

Amatérské radio

Vydavatel: AMARO spol. s r.o.

Adresa vydavatele: Zborovská 27, 150 00 Praha 5, tel.: 257 317 314

Řízením redakce pověřen: Ing. Jiří Švec

Adresa redakce: Na Beránce 2, Praha 6
tel.(zázn.): 412 336 502,fax: 412 336 500
E-mail: redakce@stavebnice.net

Ročně vychází 12 čísel, cena výtisku 42 Kč.

Rozšiřuje První novinová společnost a.s. a soukromí distributoři.

Předplatné v ČR zajišťuje Amaro spol. s r. o. -Michaela Jiráčková, Hana Merglová (Zborovská 27, 150 00 Praha 5, tel./fax: 257 317 313, 257 317 312). Distribuci pro předplatitele také provádí v zastoupení vydavatele společnost MEDIASERVIS s. r. o., Abocentrum, Moravské náměstí 12D, P. O. BOX 351, 659 51 Brno; tel.: 541 233 232; fax: 541 616 160; abocentrum@mediaservis.cz; reklamace - tel.: 0800-800 890.

Objednávky a předplatné v Slovenskej republike vybavuje MAGNET-PRESS Slovakia s. r. o., Šustekova 10, P. O. BOX 169, 830 00 Bratislava 3, tel.: 02 67 20 19 21-22 - časopisy, tel.: 02 67 20 19 31-32 - předplatné, tel.: 02 67 20 19 52-53 - prodejna, fax.: 02 67 20 19 31-32.
E-mail: casopisy@press.sk, knihy@press.sk, predplatne@press.sk,

Podávání novinových zásilek povoleno Českou poštou - ředitelstvím OZ Praha (č.j. nov 6285/97 ze dne 3.9.1997)

Inzerce v ČR přijímá vydavatel, Zborovská 27, 150 00 Praha 5, tel./fax: 257 317 314.

Inzerce v SR vyřizuje MAGNET-PRESS Slovakia s. r. o., Šustekova 10, 830 00 Bratislava 3, tel./fax: 02 67 20 19 31-33.

Za původnost příspěvku odpovídá autor.

Otisk povolen jen s uvedením původu.

Za obsah inzerátů odpovídá inzerent.

Redakce si vyhrazuje právo neuveřejnit inzerát, jehož obsah by mohl poškodit pověst časopisu.

Nevyžádané rukopisy autorům nevracíme.

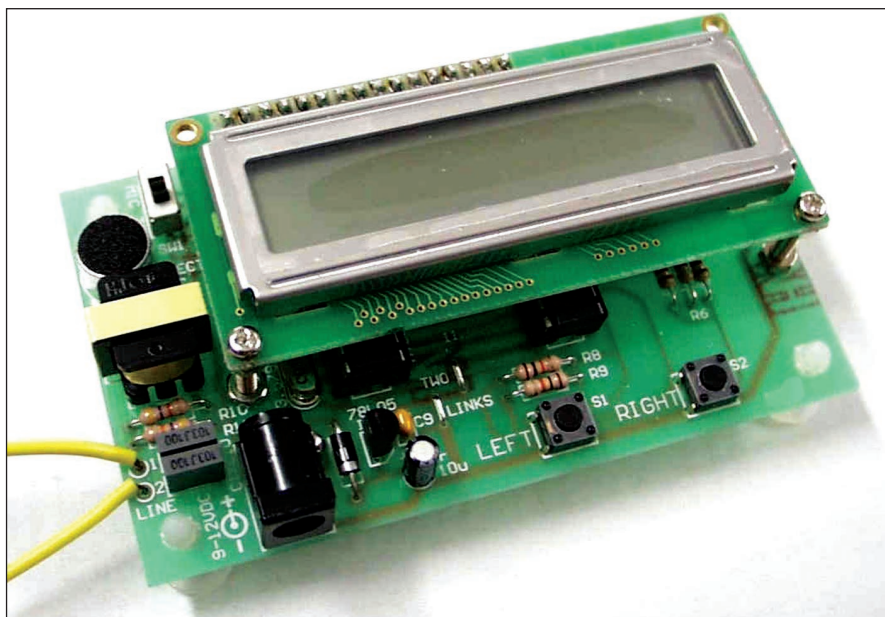
Právní nárok na **odškodnění** v případě změn, chyb nebo vynechání je vyloučen.

Veškerá práva vyhrazena.

MK ČR E 397

ISSN 0322-9572, č.j. 46 043

© AMARO spol. s r. o.



Obsah

Obsah	1
Zesilovač pro sluchátka ve třídě A	2
Tři krystalové oscilátory	4
Hlasový modulátor	6
Aktivní korektor pro subwoofer	9
Digitální echo s obvodem HT8970	10
Jednoduchý předzesilovač pro magnetodynamickou přenosku	14
Jednoduchý měřič indukčnosti	15
Koncový zesilovač s tranzistory MOSFET	A1
Třípásmový stereofonní přeladitelný crossover se strmostí 24 dB/okt	A6
Konvertor pro převod šířky pulsu pro RC serva na PWM	18
Otáčkoměr do auta	20
Z historie radioelektroniky	23
Z radioamatérského světa	25
Seznam inzerentů	32

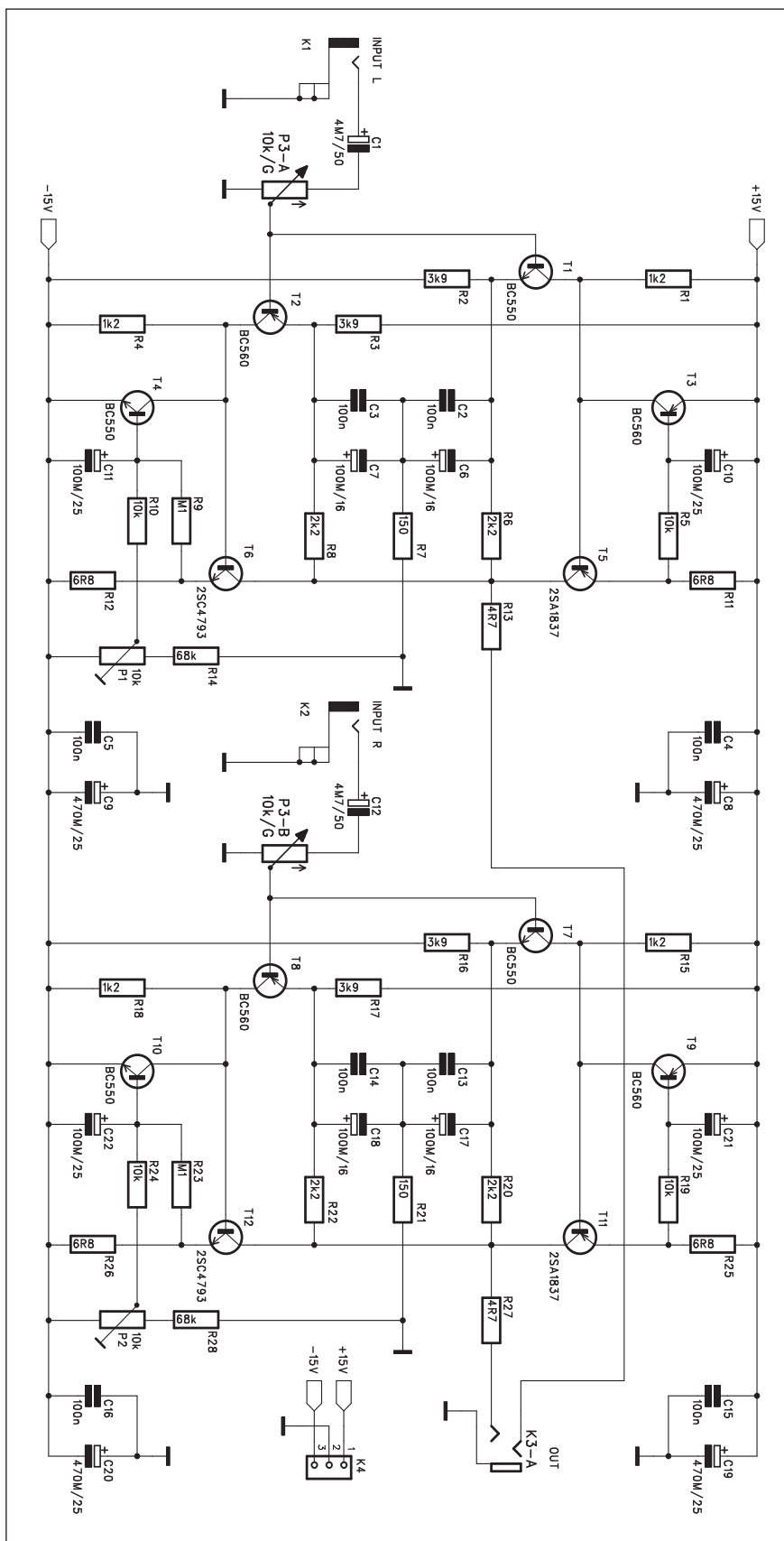
Zajímavosti

Příští rok se objeví zapisovatelné HD DVD disky

Společnosti Hitachi Maxell a Mitsubishi Kagaku Media, která je součástí Mitsubishi Chemical, ve

středu oznámily, že na začátek příštího roku plánují představení zapisovatelného disku založeného na formátu HD DVD. Na stejnou dobu plánuje Toshiba své HD DVD rekordéry.

Zesilovač pro sluchátka ve třídě A



Obr. 1. Schéma zapojení stereofonního zesilovače

V dnešní době existuje nepřehledná řada přehrávačů nejrůznějších formátů. Řada z nich je díky miniaturizaci snadno přenosná. Některá zařízení ale neobsahují výstup pro sluchátka. Kvalitní poslech hudby předpokládá také kvalitní zesilovač. Vzhledem k relativně malému výstupnímu výkonu, potřebnému pro vybudování sluchátek lze snadno realizovat sluchátkový zesilovač ve třídě A. Třída A je oblíbená zejména u skálních hifistů. Výhodou je minimalizace přechodového zkreslení a podle vyznavačů také nezaměnitelně čistý zvuk. Na druhé straně mají zesilovače ve třídě A výrazně horší účinnost proti nejčastěji používané třídě AB. V případě sluchátkového zesilovače nás ale tento zápor vzhledem k výstupnímu výkonu okolo 1 W nemusí nijak trápit. Pouze v případě bateriového napájení se samozřejmě zvyšují energetické nároky a tím i zkracuje životnost baterií.

Popis

Schéma zapojení stereofonního zesilovače ve třídě A je na obr. 1. Protože jsou oba kanály zcela identické, popíšeme si pouze levý kanál. Vstup je řešen klasickým konektorem cinch, protože linkové výstupy, kam s největší pravděpodobností podobný zesilovač budeme připojovat, jsou v naprosté většině případů řešeny právě konektory cinch. Za vstupním konektorem následuje potenciometr hlasitosti P3. Regulace úrovně na vstupu umožňuje přizpůsobit vstupní citlivost prakticky jakékoliv úrovni signálu, včetně možného připojení i na reproduktorový výstup. Celý zesilovač je řešen striktně symetricky. Proto je na vstupu dvojice komplementárních tranzistorů T1 a T2. Dvojice tranzistorů PNP T3 a T5 v kladné větvi a NPN tranzistorů T4 a T6 v záporné větvi zaručuje klidový proud koncovými tranzistory T5 a T6 asi 100 mA. Trimrem P1 v záporné větvi napájení lze kompenzovat výstupní stejnosměrné napětí na 0 V (v rozsahu asi ± 30 mV). Odběr jedné větve zesilovače je asi 105 mA, takže výkonová ztráta koncového tranzistoru je asi 1,5 W. K chlazení proto stačí malé hliníkové křídélko s tepelným odporem okolo 20 až 30 °C/W.

Sluchátkový zesilovač je napájen z externího zdroje symetrického napětí ± 15 V. Výstup je vyveden na stereo-

fonním konektoru jack K3. Napájení je přivedeno konektorem K4.

Stavba

Sluchátkový zesilovač je zhotoven na dvoustranné desce s plošnými spoji o rozměrech 62,5 x 100 mm. Rozložení součástek na desce s plošnými spoji je na obr. 2, obrazec desky spojů ze strany součástek (TOP) je na obr. 3, ze strany spojů (BOTTOM) je na obr. 4. Zapojení je velmi jednoduché a při pečlivé práci musí stavbu zvládnout i méně zkušený amatér. Po osazení a kontrole desky připojíme napájecí napětí a trimrem P2 nastavíme na výstupu 0 V. Pokud je výstup nastaven, je zesilovač připraven k činnosti.

Závěr

Výhodu zesilovače ve třídě A jsou velmi dobré technické vlastnosti, zejména nízké harmonické zkreslení a celkově příjemný zvukový projev. Horší účinnost třídy A je vzhledem k minimálnímu potřebnému výstupnímu výkonu zanedbatelná.

Seznam součástek

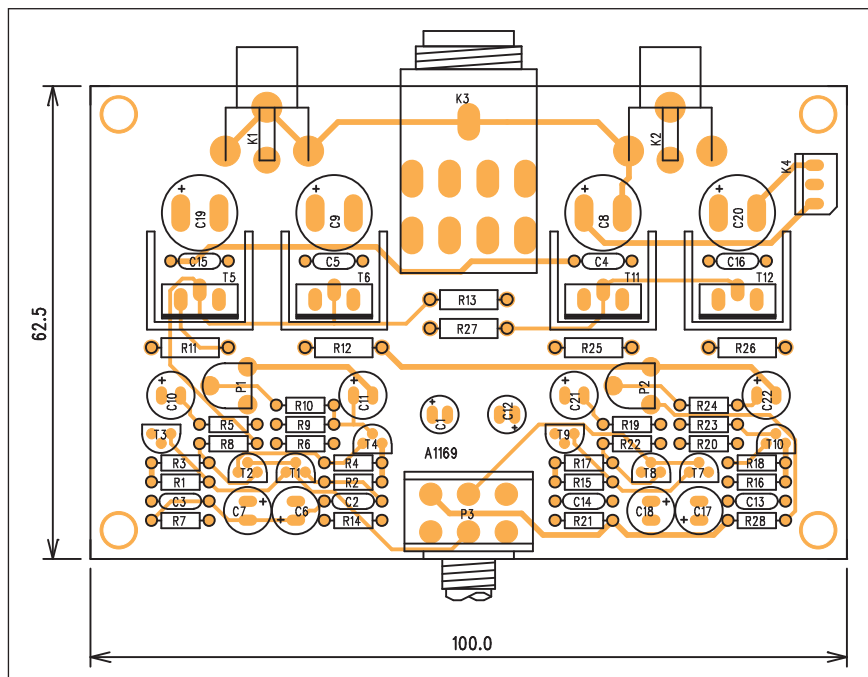
A991169

R1, R4, R15, R18	1,2 kΩ
R5, R10, R19, R24	10 kΩ
R9, R23	100 kΩ
R11-12, R25-26	6,8 Ω
R3, R16-17, R2	3,9 kΩ
R7, R21	150 Ω
R20, R22, R6, R8	2,2 kΩ
R13, R27	4,7 Ω
R14, R28	68 kΩ

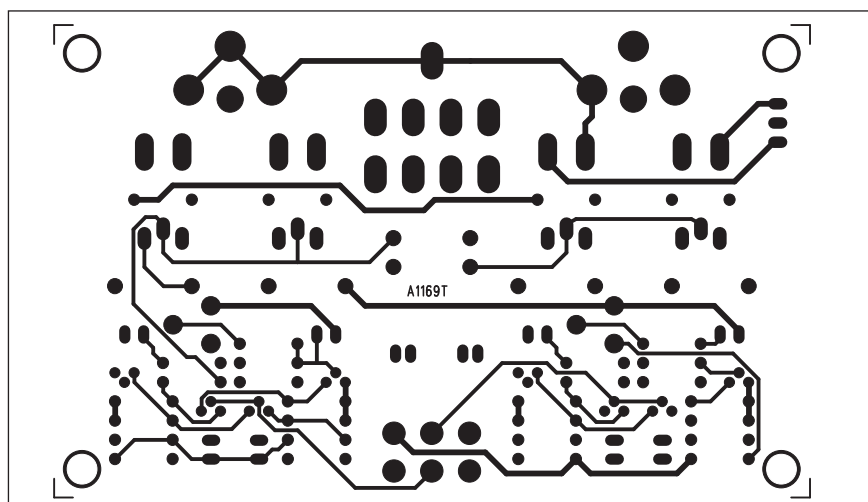
C1, C12	4,7 μF/50 V
C7, C6, C17-18	100 μF/16 V
C11, C10, C21-22	100 μF/25 V
C19-20, C9, C8	470 μF/25 V
C2-5, C13-16	100 nF
T5, T11	2SA1837
T6, T12	2SC4793
T1, T4, T7, T10	BC550
T2-3, T8-9	BC560

P1-2	PT6-H/10 kΩ
P3	P16S-10 kΩ/G
K1-2	CP560
K3	JACK63PREP
K4	PSH03-VERT

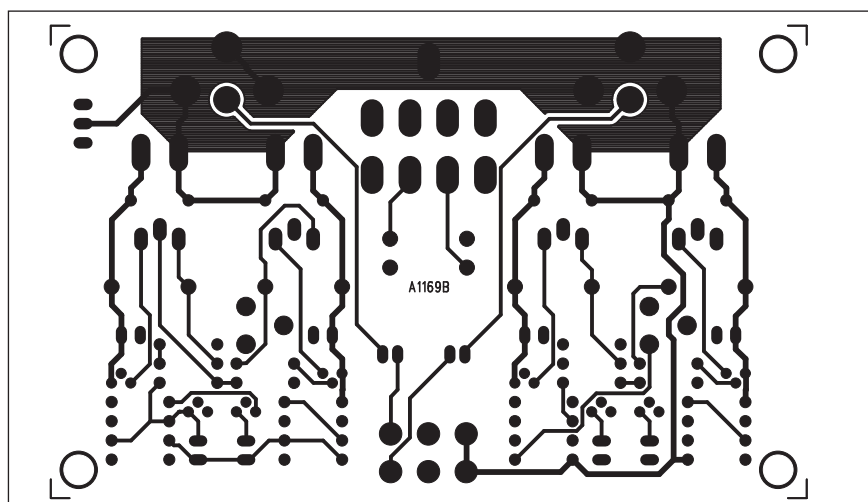
Obr. 4. Obrazec desky spojů stereofonního zesilovače (strana BOTTOM)



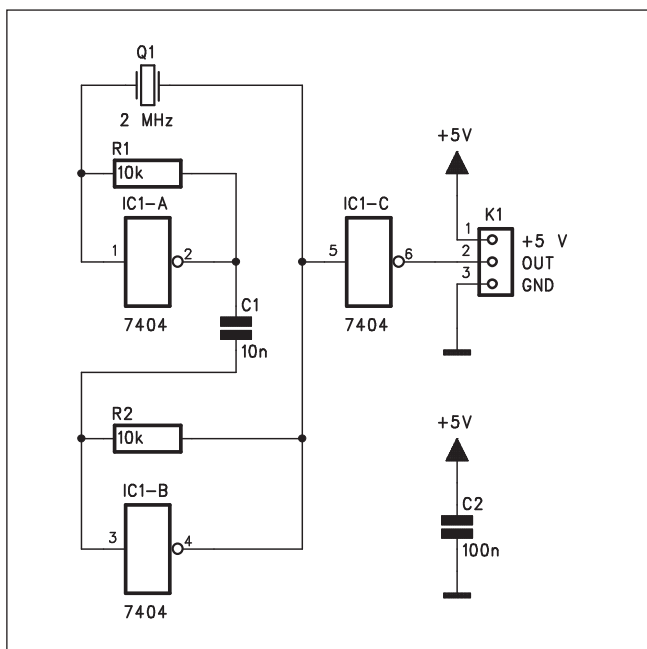
Obr. 2. Rozložení součástek na desce stereofonního zesilovače



Obr. 3. Obrazec desky spojů stereofonního zesilovače (strana TOP)



Tři krystalové oscilátory



Obr. 1. Schéma zapojení generátoru s trojicí invertorů 74HC04

Oscilátory řízené krystalem patří k základním obvodům řady číslicových i analogových zapojení. V následující stati jsou popsány 3 různá provedení oscilátorů, pracujících s logickými obvody řady 74HCxx.

Popis

Schéma zapojení generátoru s trojicí invertorů 74HC04 je na obr. 1. Oscilátor je tvořen dvojicí hradel IC1A a IC1B, třetí hradlo pracuje jako výstupní buffer a tvarovač signálu.

Druhý oscilátor na obr. 2 pracuje s dvojicí hradel NAND 74HC00. Krystal je zapojen ve zpětné vazbě hra-

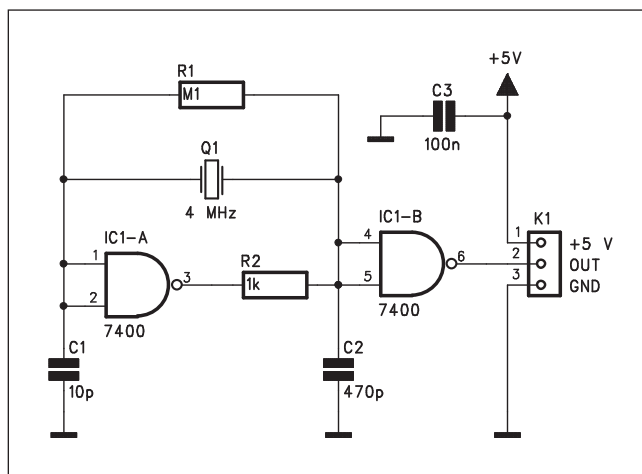
Obr. 3. Schéma zapojení třetího oscilátoru

dla IC1A. Druhé hradlo IC1B pracuje jako buffer a tvarovač výstupního signálu.

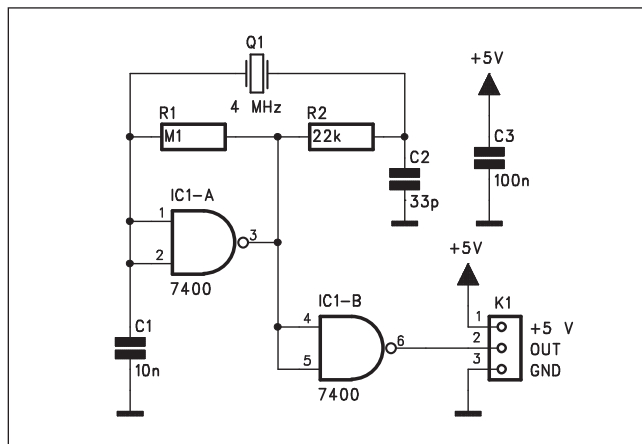
Třetí oscilátor na obr. 3 má krystal opět zapojen ve zpětné vazbě hradla IC1A, ale výstupní signál je odebrán

přímo z výstupu IC1A a tvarován hradlem IC1B.

Všechny tři oscilátory jsou napájeny z externího zdroje +5 V konektorem K1 a výstup je vyveden na konektoru K2.



Obr. 2. Schéma zapojení druhého oscilátoru



Seznam součástek

A991158

R1-2	10 kΩ
C1	10 nF
C2	100 nF
IC1	7404
Q1	2 MHz
K1	PSH03-VERT

Seznam součástek

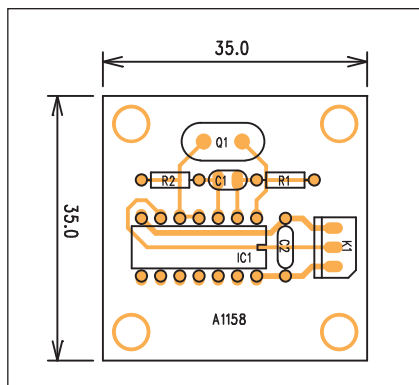
A991166

R1	100 kΩ
R2	1 kΩ
C1	10 pF
C2	470 pF
C3	100 nF
IC1	7400
Q1	4 MHz
K1	PSH03-VERT

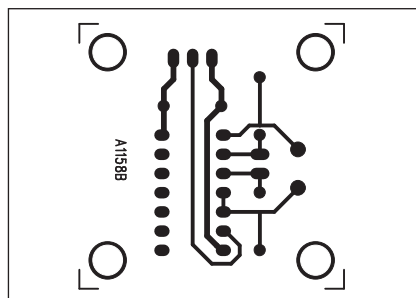
Seznam součástek

A99171

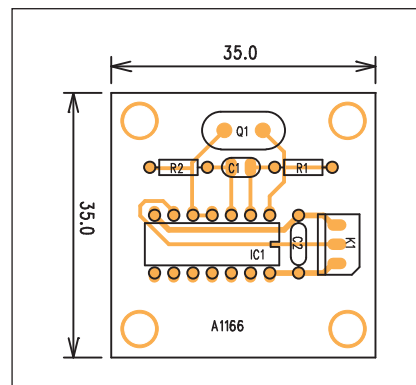
R1	100 kΩ
R2	22 kΩ
C1	10 nF
C2	33 pF
C3	100 nF
IC1	7400
Q1	4 MHz
K1	PSH03-VERT



Obr. 4. Rozložení součástek na desce prvního oscilátoru



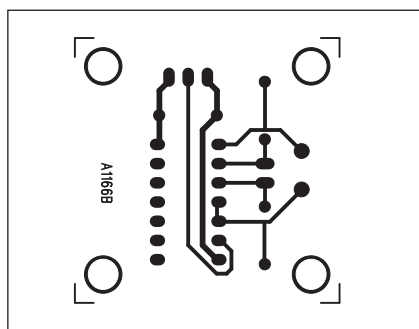
Obr. 5. Obrázek desky spojů prvního oscilátoru



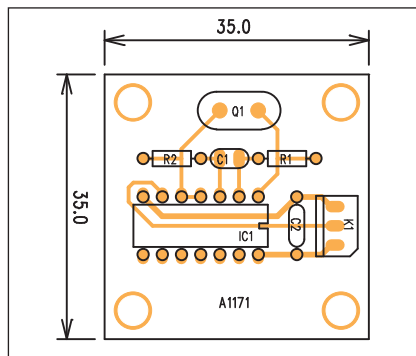
Obr. 6. Rozložení součástek na desce druhého oscilátoru

Stavba

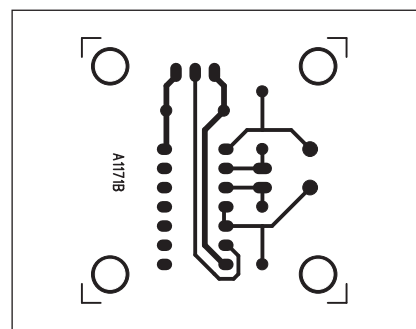
Všechny oscilátory jsou zhotoveny na jednostranných deskách s plošnými spoji o rozměrech 35 x 35 mm. Rozložení součástek a obrazec desky



Obr. 7. Obrázek desky spojů druhého oscilátoru



Obr. 8. Rozložení součástek na desce třetího oscilátoru



Obr. 9. Obrázek desky spojů třetího oscilátoru

spojů zapojení z obr. 1 je na obr. 4 a 5, podle obr. 2 je na obr. 6 a 7 a podle obr. 3 je na obr. 8 a 9.

Závěr

Popsané oscilátory můžeme použít buď na uvedených destičkách, ale spí-

še budou součástí složitějších elektronických obvodů. Popsané moduly ale můžeme využít při ověřování nejrušnějších zapojení na univerzálních deskách, kdy obvod oscilátoru jednoduše nahradíme popsáním modulem.

V Praze můžete vidět první procesor Intel z roku 1971

Letos si připomínáme čtyřicáté výročí Mooreova zákona, který charakterizuje vývoj počítačů a je aktuální i dnes. Při té příležitosti připravila společnost Intel ve spolupráci s Národním technickým muzeem ojedinělou výstavu, která představuje historii a vývoj mikroprocesorů.

Na výstavě Mikroprocesory srdce počítačů, která probíhá od 7.6. až do 28.8. v Národním technickém muzeu, se můžete seznámit s ucelenou historií mikroprocesorů od prvního modelu na světě až po nejnovější procesory ze současnosti. Vůbec prvním mikroprocesorem na světě byl Intel 4004 z listopadu 1971. Jedná se o čtyřbitový mikroprocesor s původní rychlostí 109 kHz, který dokázal obsloužit až 640 B RAM.

Pak se již rozjel vývoj mikroprocesorů, který přinesl 8- a 16bitové modely, jakými jsou Intel 8008, Intel 8088. Následovaly plně 32bitový Intel 80386, rodina mikroprocesorů 486 DX/DX2/DX4. Přes první Pentium® uvedené v roce 1993 se dostaneme až k nejnovějším dvoujádrovým procesorům Intel Pentium Extreme Edition 840 Edition a Intel Pentium D.

Serverový svět je zastoupen od procesorů Pentium® Pro až po Intel® Itanium®2. O své nepřijdou ani příznivci mobilních technologií včetně modelu Intel® Pentium® M. Třebaže je spoluorganizátorem výstavy společnost Intel, nemohou chybět ani mikroprocesory dalších výrobců. Setkáte se zde i s takovými přelomovými modely, jakým byl bezpochyby

první 64bitový procesor Alpha AXP.

Jádrum výstavy je soukromá sbírka Patrika Veselíka, který je učitelem na Střední škole aplikované kybernetiky v Hradci Králové a zároveň dlouholetým spolupracovníkem mnoha českých i slovenských počítačových periodik. Některé nejstarší exponáty zapůjčilo na výstavu muzeum společnosti Intel se sídlem v Santa Clara v Kalifornii. V tomto rozsahu jde o vůbec první představení mikroprocesorů v České republice.

Součástí výstavy je i prezentace současných zařízení pro digitální zábavu, o kterou se postaral výrobce počítačů Brave společnost AAC. Její součástí budou i PC založené na nejmodernější dvoujádrové technologii Intel reprezentované mikroprocesorem Intel Pentium D.

Hlasový modulátor

Firma Holtek je známá vývojem nej-různějších specializovaných integrovaných obvodů. Mimo kodéry a dekodéry, které jsou u nás asi nejpoužívanější, nabízí také řadu obvodů pro zvukové efekty. Řada z nich je pevně programována a je určena zejména pro nejrůznější hračky, které mluví nebo vydávají nějaké zvuky. Mimo to ale nabízí také obvody pro zpracování a úpravu zvuku. K těm patří také obvod HT8950. Jedná se o jednoobvodový CMOS LSI modulátor. Jeho základní vlastnosti jsou:

napájecí napětí 2,4 až 4,0 V
 SRAM paměť na čipu
 funkce ROBOT
 funkce VIBRATO
 vzorkovací kmitočet 8 kHz
 7 úrovní kmitočtového posuvu
 volba režimu tlačítka nebo elektronicky
 minimum externích komponentů
 pouzdra DIL16/DIL18

Schéma zapojení vývodů obvodu HT8950 je na obr. 1. Na obr. 2 je blokové zapojení obvodu HT8950. Obě pouzdra se liší způsobem přepínání kmitočtového posuvu. Menší pouzdro používá cyklickou změnu vždy po stisknutí tlačítka TGU (up) nebo TGD (down) podle obr. 3, větší pouzdro volí posuv trojicí přepínačů SW0 až SW2 podle tab. 1. Zbývající dvě funkce, tj. robot a vibráto, se volí přímo vstupy ROB nebo VIB.

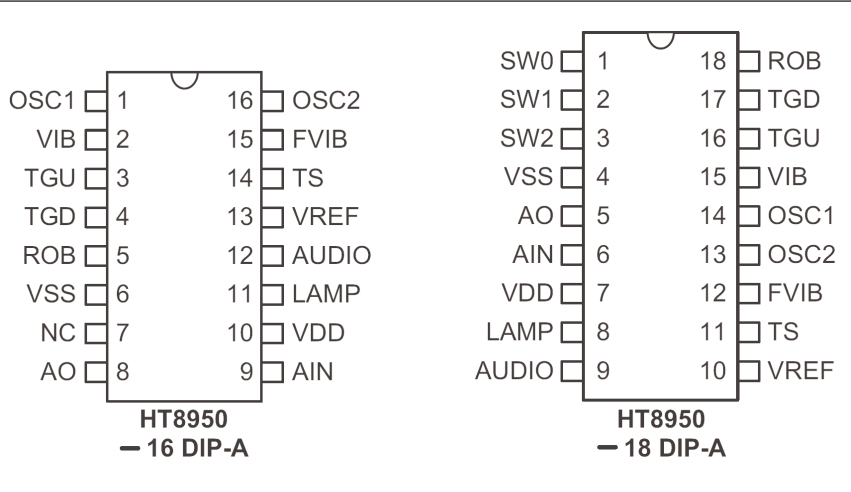
Popis

Schéma zapojení pro obvod s 16 vývody je na obr. 6 a vychází z doporučeného zapojení výrobce.

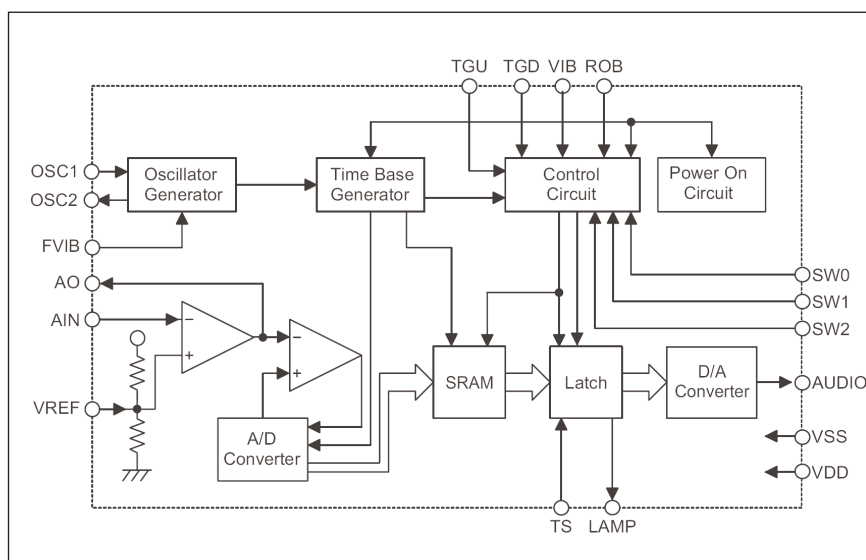
Kmitočet interního oscilátoru (a kmitočet vibráta) je určen dvojicí odporů R1 a R2. Jako vstupní signál slouží kondenzátorový mikrofón MIC1. Výstup z procesoru je přiveden přes potenciometr hlasitosti P1 na zesilovač LM386 (IC2) a přes vazební kondenzátor C9 na konektor K2 pro připojení reproduktoru.

Obvod je napájen z externího zdroje 6 V (například 4 tužkové baterie) konektorem K3 a napětí pro procesor je stabilizováno Zenerovou diodou D1 na 3,6 V.

Funkce obvodu se volí čtveřicí přepínačů, připojených konektorem K1 na zem. Všechny 4 řídicí vstupy mají interní odpor na plus napájení.



Obr. 1. Zapojení vývodů pro obě verze



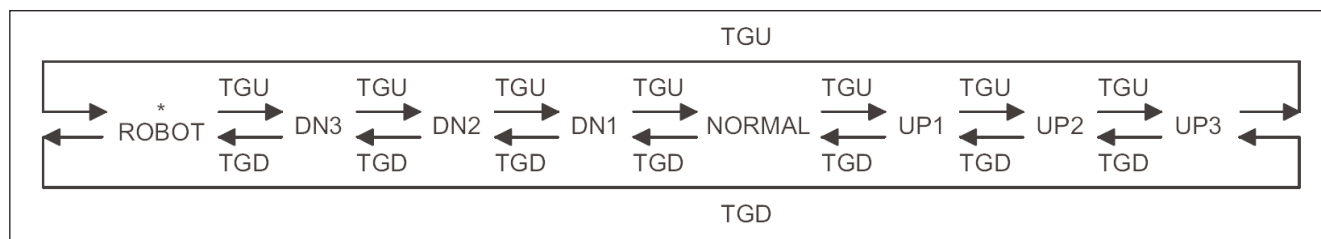
Obr. 2. Blokové zapojení obvodu HT8950

Seznam součástek

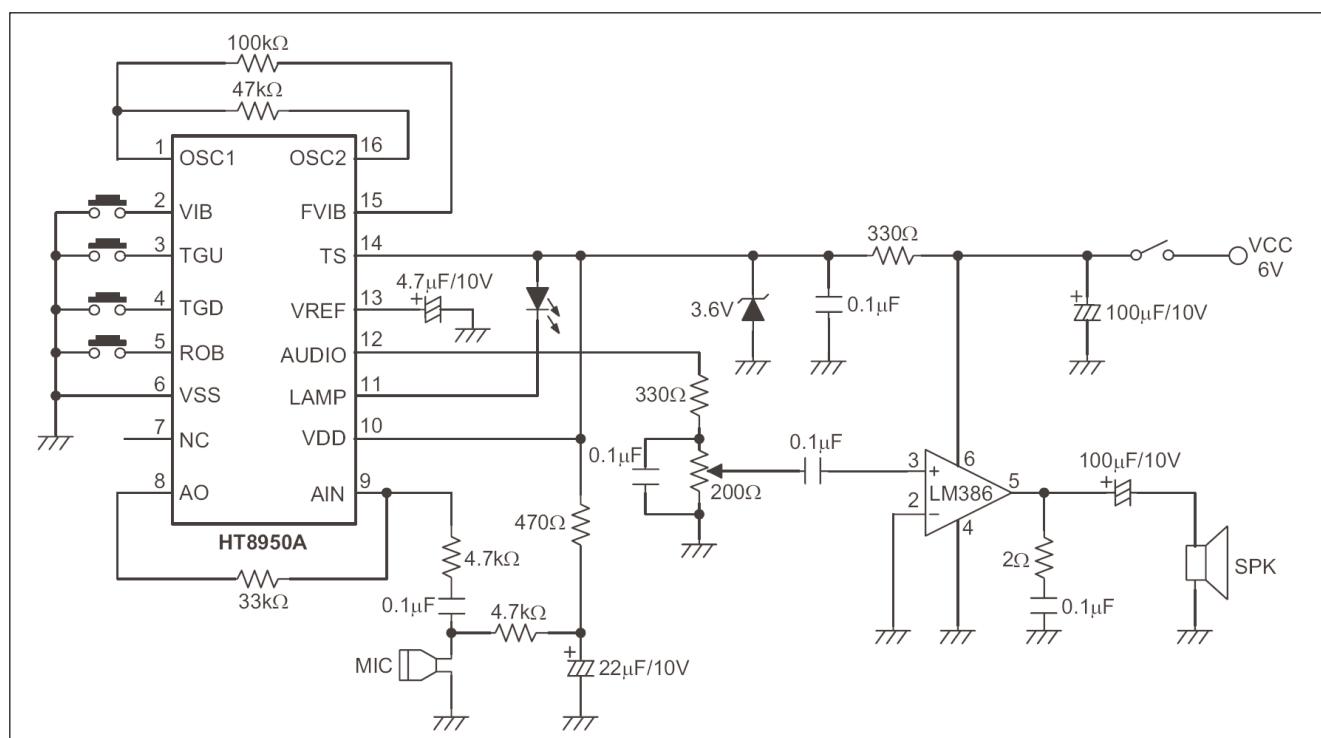
A991162

R1	100 kΩ
R2	47 kΩ
R3	33 kΩ
R4	470 Ω
R5, R10	4,7 kΩ
R8, R6	330 Ω
R9	2,2 Ω
C2	22 μF/16 V
C3	4,7 μF/50 V

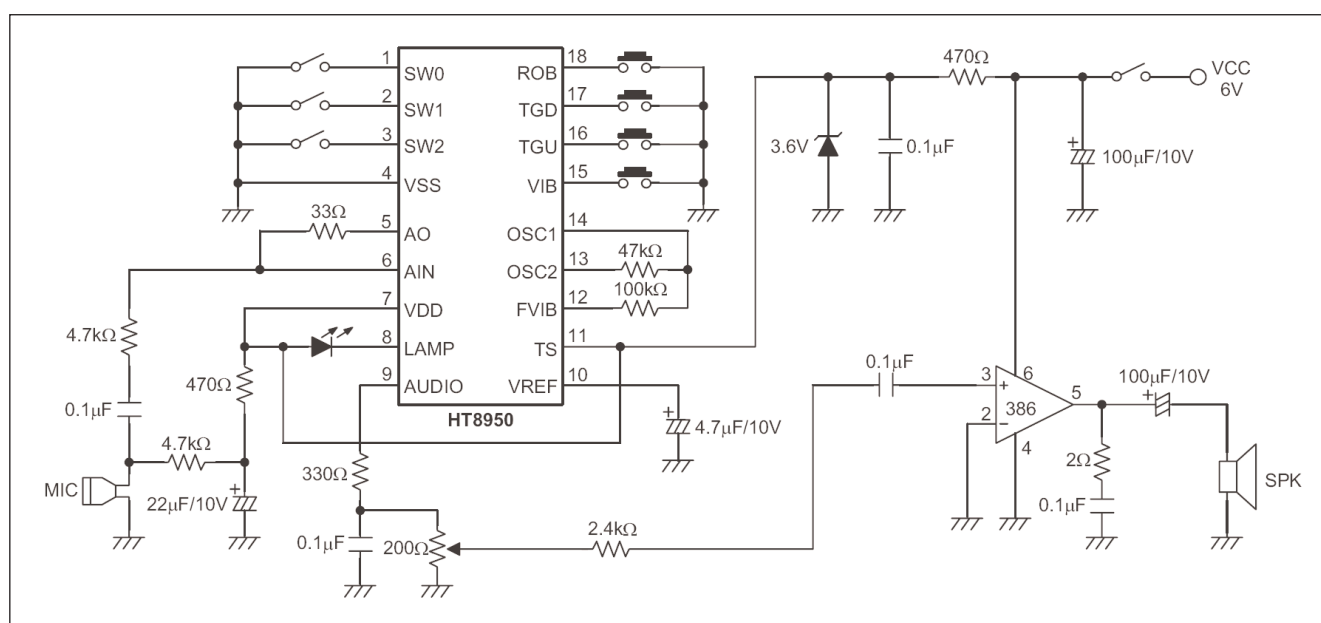
C7, C9	100 μF/10V
C1, C4-6, C8	100 nF
IC1	HT8950A/16
IC2	LM386
D1	ZD 3,6 V
LD1	LED5
MIC1	MIC-PCB
P1	PT6-H/250
K1	MLW10G
K2-3	PSH02-VERT



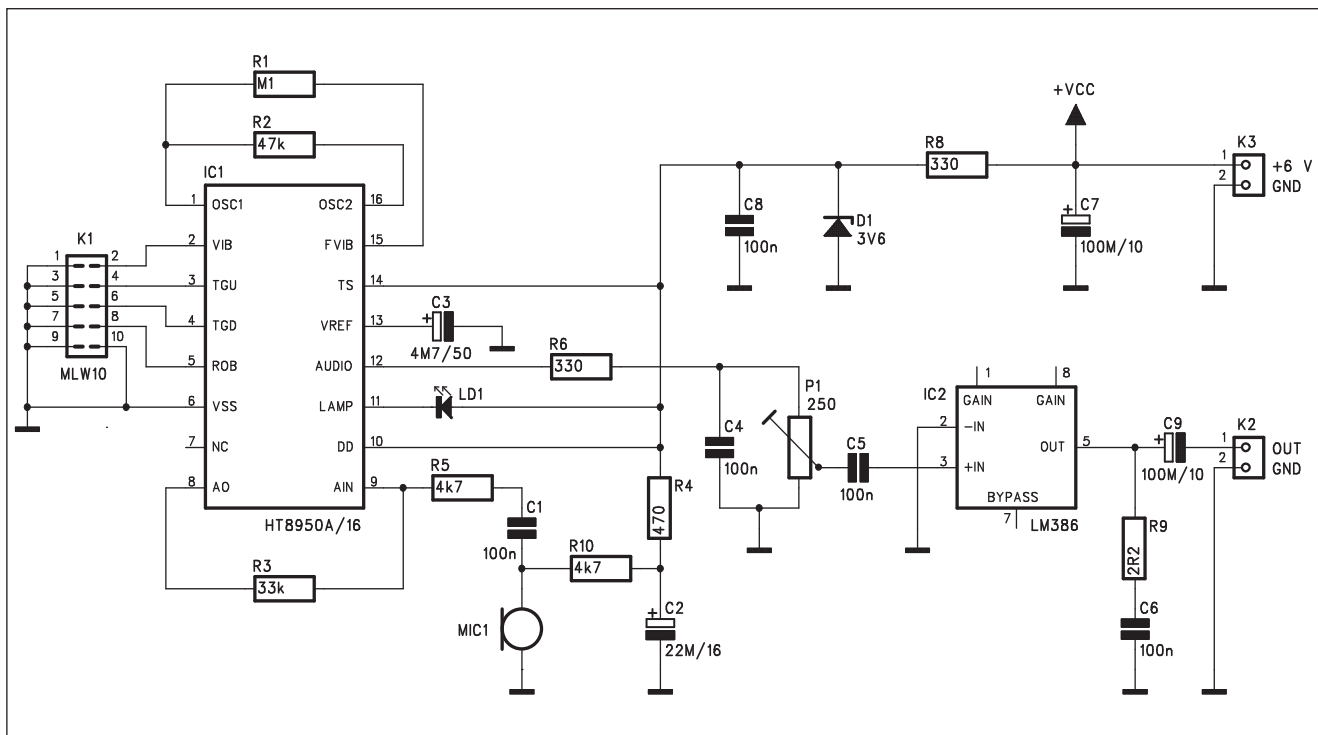
Obr. 3. Sekvence volby kmitočtového posunu vstupy TGU a TGD



Obr. 4. Základní zapojení pro obvod s 16 vývody



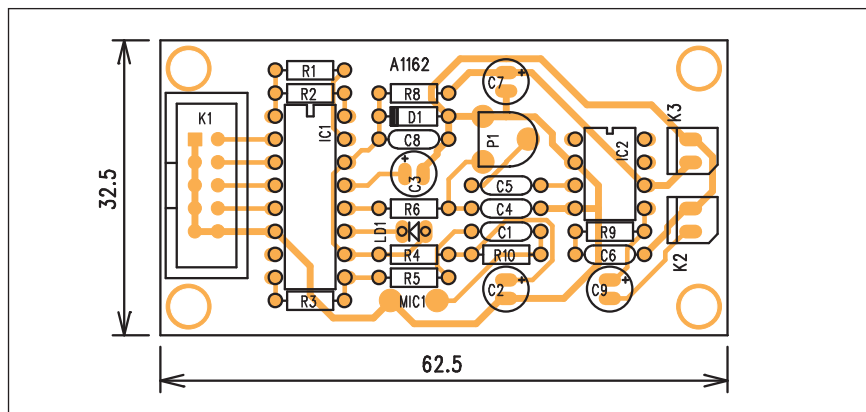
Obr. 5. Základní zapojení pro obvod s 18 vývody



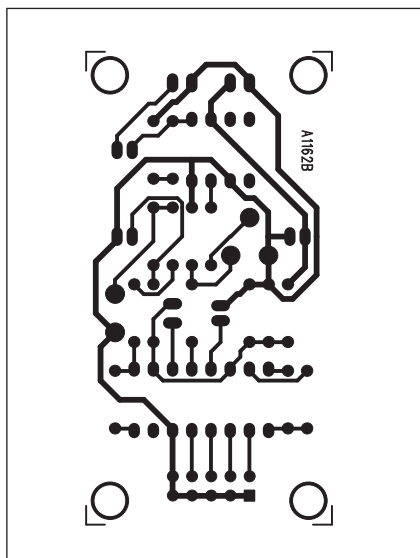
Obr. 6. Schéma zapojení pro obvod s 16 vývody

Input			Step Mode	Speed Ratio
SW2	SW1	SW0		
1	1	1	Controlled by TGU and TDG	Notes
1	1	0	UP3	2
1	0	1	UP2	8/5
1	0	0	UP1	4/3
0	1	1	NORMAL	1
0	1	0	DN1	8/9
0	0	1	DN2	4/5
0	0	0	DN3	2/3

Tab. 1. Volby frekvenčního posunu přepínači SW0 až SW2



Obr. 7. Rozložení součástek na desce hlasového modulátoru



Funkce vybuzení obvodu je indikována LED LD1. Její svit je úměrný intenzitě signálu. Obvod umožňuje také elektronicky přepínat funkci signálem s nízkou úrovní přivedeným na příslušný řídicí vstup (konektor K1). Po zapnutí napájení je obvod vynulován a jako základní nastavení je zvolen hlas robota.

Stavba

Hlasový modulátor je zhotoven na jednostranné desce s plošnými spoji

Obr. 8. Obrazec desky spojů hlasového modulátoru

o rozměrech 32,5 x 52,5 mm. Rozložení součástek na desce s plošnými spoji je na obr. 7, obrazec desky spojů ze strany součástek (BOTTOM) je na obr. 8. Modulátor obsahuje pouze minimum externích součástek, takže stavba je velmi jednoduchá a při pečlivé práci musí fungovat na první zapojení.

Závěr

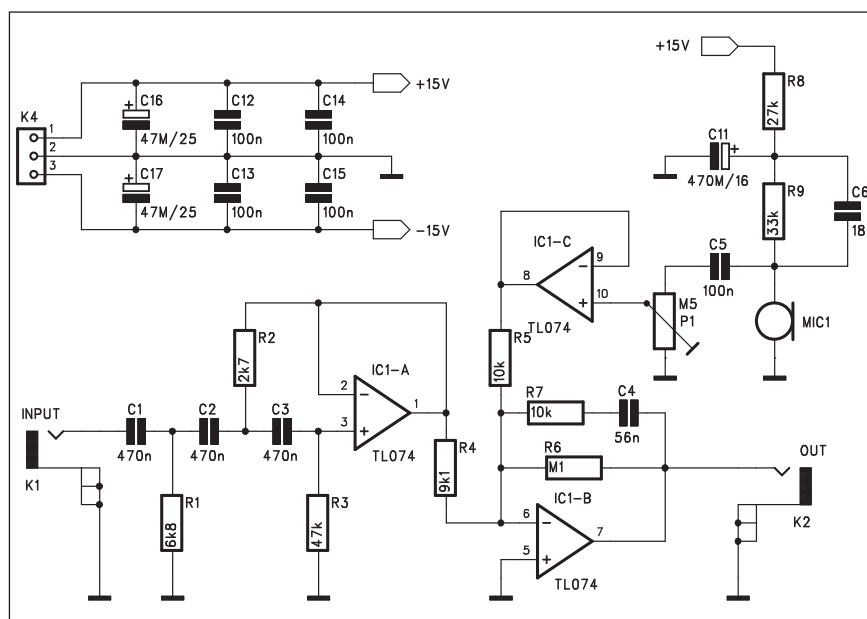
Popsaný obvod nalezne řadu uplatnění v nejrůznějších efektech, diskotekových mixážních pultech apod. Poměrně často se můžeme s podobných zařízení setkat například v televizi, kdy je zejména z důvodů utajení identity měněn hlas nějaké osoby.

Aktivní korektor pro subwoofer

Při konstrukci reproduktorových soustav pro subwoofer, t.j. reproduktor určený pro nejnižší kmitočty, jsme do jisté míry vázáni fyzikálními zákony. Pro reprodukci nejnižších kmitočtů musí mít reproduktor jistou minimální plochu. Dalším faktorem je i nutná značná výchylka membrány, která musí být tím větší, čím menší je její plocha. S rostoucí výchylkou také stoupá zkreslení reproduktoru. Jedním z možných řešení těchto zdánlivě protichůdných požadavků je zavedení aktivní zpětné vazby. Miniaturní kondenzátorový mikrofon, umístěný před reproduktorem, snímá akustický tlak, který je porovnáván s originálním signálem přiváděným do zesilovače. Pokud vznikne odchylka vlivem zkreslení reproduktoru, je signál do zesilovače korigován.

Popis

Schéma zapojení aktivního korektoru je na obr. 1. Za vstupním konektorem K1 je dolní propust s dělicím kmitočtem 300 Hz. Zisk obvodu IC1A je v propustném pásmu 20 dB (tj. zesílení 10), nad kmitočtem 300 Hz začíná klesat se strmostí 18 dB/okt. Z výstupu IC1A je signál přes odpor R4 přiveden na výstupní zesilovač IC1B a dále na konektor K2. Z konektoru K2 je napájen výkonový zesilovač pro subwoofer. Před basovým reproduktorem je umístěn kondenzátorový mikrofon MIC1. Ten je napájen ze zdroje +15 V přes dvojici odporů R8



Obr. 1. Schéma zapojení aktivního korektoru

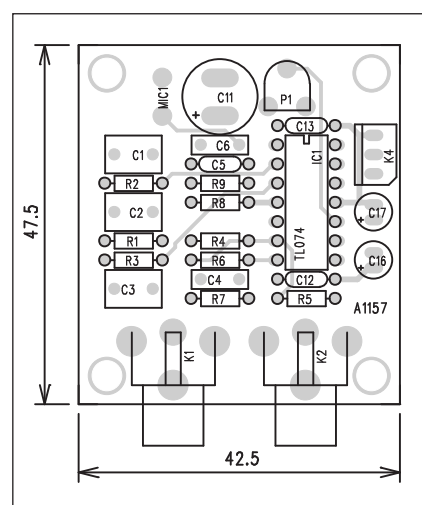
a R9. Signál z mikrofonu je přes oddělovací kondenzátor C5 přiveden na trimr P1. Tím nastavujeme poměr zpětnovazebního signálu z mikrofonu k originálnímu signálu z předzesilovače. Oba signály se sčítají na vstupu zesilovače IC1B.

Korektor je napájen z externího zdroje symetrického napětí ± 15 V, přivedeného konektorem K3.

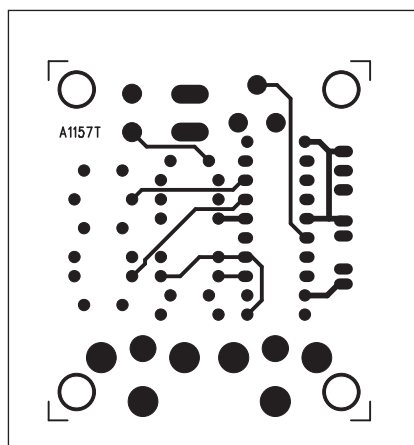
Stavba

Korektor je zhotoven na dvoustranné desce s plošnými spoji o rozměrech 47,5 x 42,5 mm. Rozložení součástek

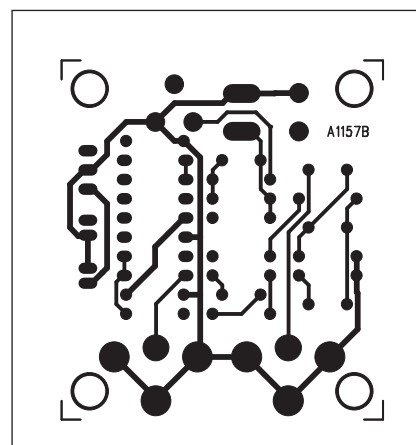
na desce spojí je na obr. 2, obrazec desky spojí ze strany spojů (TOP) je na obr. 3, obrazec desky spojí ze strany spojů (BOTTOM) je na obr. 4. Stavba korektoru je poměrně jednoduchá, takže by ji měl zvládnout i méně zkušený elektronik. Po osazení součástek a kontrole desky připojíme zdroj signálu, zesilovač a napájecí napětí. Trimr P1 nastavíme na minimální zkreslení. Ideální je použít měřič zkreslení s měřicím mikrofonem, ale tento přístroj nebývá běžným vybavením radioamatérského pracoviště. Takže jediná cesta asi bude zkusmo poslechem. Při výběru vhodného mi-



Obr. 2. Rozložení součástek na desce aktivního korektoru

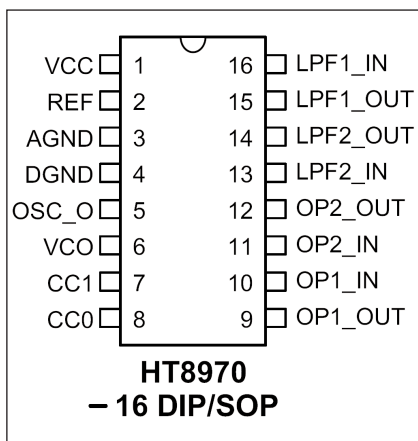


Obr. 3. Obrazec desky spojí aktivního korektoru (strana TOP)

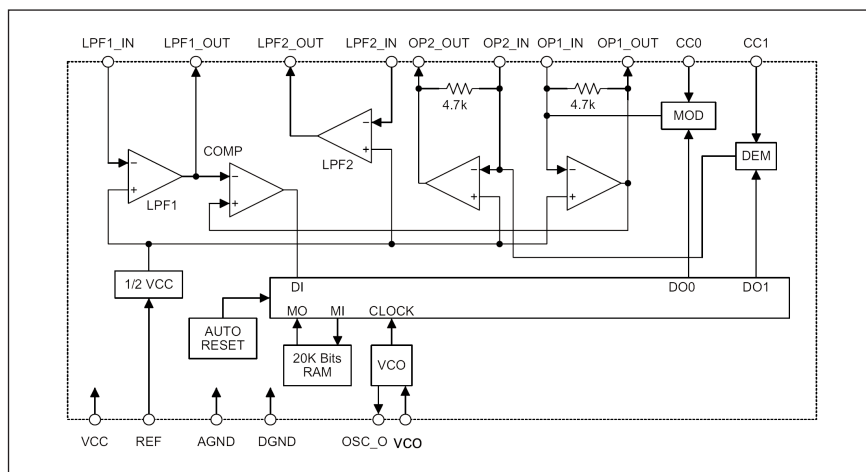


Obr. 4. Obrazec desky spojí aktivního korektoru (strana BOTTOM)

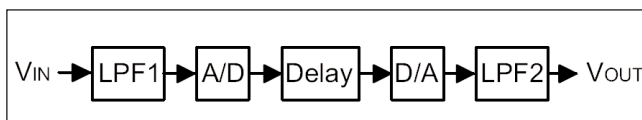
Digitální echo s obvodem HT8970



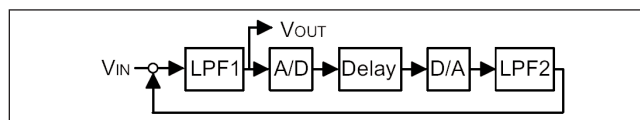
Obr. 1. Zapojení vývodů obvodu HT8970



Obr. 2. Vnitřní blokové zapojení obvodu HT8970



Obr. 3. HT8970 v režimu surround



Obr. 4. HT8970 v režimu echo

Firma Holtek nabízí řadu obvodů pro zvukové efekty. K nejčastěji používaným určitě patří obvody pro opakování signálu, tzv. echa. Digitální echo je v podstatě zpožďovací linka, kdy je signál na vstupu převeden do digitální podoby (A/D převodník), uložen do posuvného registru a po určité době na výstupu D/A převodníkem opět převeden na analogový signál. Konstrukcí digitálního echa existuje celá řada. Liší se především kvalitou zpracování signálu a maximální délkou zpoždění. Kvalita signálu je

dána hloubkou vzorkování (počet bitů, například 16 nebo 24) a vzorkovací frekvencí. Obvod HT8970 je určen především pro méně náročné aplikace, jako jsou televizní a karaoke systémy, DVD přehrávače a ozvučovací systémy.

Obvod HT8970 má dvojí funkci. Jednak pracuje v režimu echo, kdy se určitá část zpožděného signálu přivede opět na vstup, čímž lze vytvořit dojem prostoru. Nutno ale podotknout, že podobnou funkci má hal, který ale většinou simuluje větší množství odrazů

s různým zpožděním a dojem prostorovosti je mnohem věrnější.

Druhá funkce je prosté zpoždění signálu, používané například u surround systémů domácího kina.

Zapojení vývodů obvodu HT8970 je na obr. 1, vnitřní blokové zapojení je na obr. 2. Na obr. 3 a 4 jsou znázorněny oba režimy - surround a echo.

Kvalita zpracovávaného signálu závisí od vzorkovacího kmitočtu. S delším časem zpoždění a tudíž nižším vzorkovacím kmitočtem stoupá zkreslení. Závislost zkreslení na kmitočtu

krofonu musíme případně upravit hodnoty odporů R8 a R9 tak, aby na mikrofonu byla asi polovina napájecího napětí.

Závěr

Popsaný aktivní korektor může do určité míry eliminovat zkreslení basového reproduktoru subwooferu, zejména při větších výchylkách na nejnižších kmitočtech. I levné kondenzátorové mikrofony mívají poměrně rovnou charakteristiku a dostatečný kmitočtový rozsah.

Seznam součástek

A991157

R1	6,8 kΩ
R2	2,7 kΩ
R3	47 kΩ
R4	9,1 kΩ
R5, R7	10 kΩ
R6	100 kΩ
R8	27 kΩ
R9	33 kΩ
C11	470 μF/16 V

C16-17	47 μF/25 V
C1-3	470 nF
C4	56 nF
C5, C12-15	100 nF
C6	18 nF
IC1	TL074
MIC1	MIC-PCB
P1	PT6-H/500 kΩ
K1-2	OP560
K4	PSH03-VERT

R_{OSC}	49.8	38.3	31.9	26.77	23.3	20.54	18.08	kΩ
f_{OSC}	2M	2.5M	3M	3.5M	4M	4.5M	5M	MHz
Td	327.6	262	218.4	187.2	163.8	145.6	131	ms
THD	1.6	1.3	1.0	0.72	0.7	0.64	0.5	%

R_{OSC}	16.07	14.29	12.98	11.97	11	9.99	9.22	kΩ
f_{OSC}	5.5M	6M	6.5M	7M	7.5M	8M	8.5M	MHz
Td	119.1	109.2	100.8	93.6	87.36	81.89	77.08	ms
THD	0.47	0.38	0.36	0.35	0.3	0.29	0.28	%

R_{OSC}	8.5	7.54	6.66	6.12	5.5	4.85	4.4	kΩ
f_{OSC}	9M	10M	11M	12M	13M	14M	15M	MHz
Td	72.79	65.52	59.56	54.59	50.39	46.79	43.68	ms
THD	0.25	0.245	0.23	0.22	0.19	0.185	0.165	%

R_{OSC}	3.98	3.64	3.26	2.92	2.69	2.48	2.28	kΩ
f_{OSC}	16M	17M	18M	19M	20M	21M	22M	MHz
Td	40.94	38.54	36.39	34.48	32.75	31.19	29.78	ms
THD	0.165	0.15	0.14	0.14	0.13	0.12	0.11	%

Tab. 1. Zkreslení THD, délka zpoždění a kmitočet oscilátoru v závislosti na odporu oscilátoru R_{osc}

oscilátoru a současně hodnota odporu oscilátoru pro daný kmitočet je uvedena v tab. 1.

Základní zapojení podle doporučení výrobce pro režim echo je na obr. 5 a pro režim surround je na obr. 6.

Popis

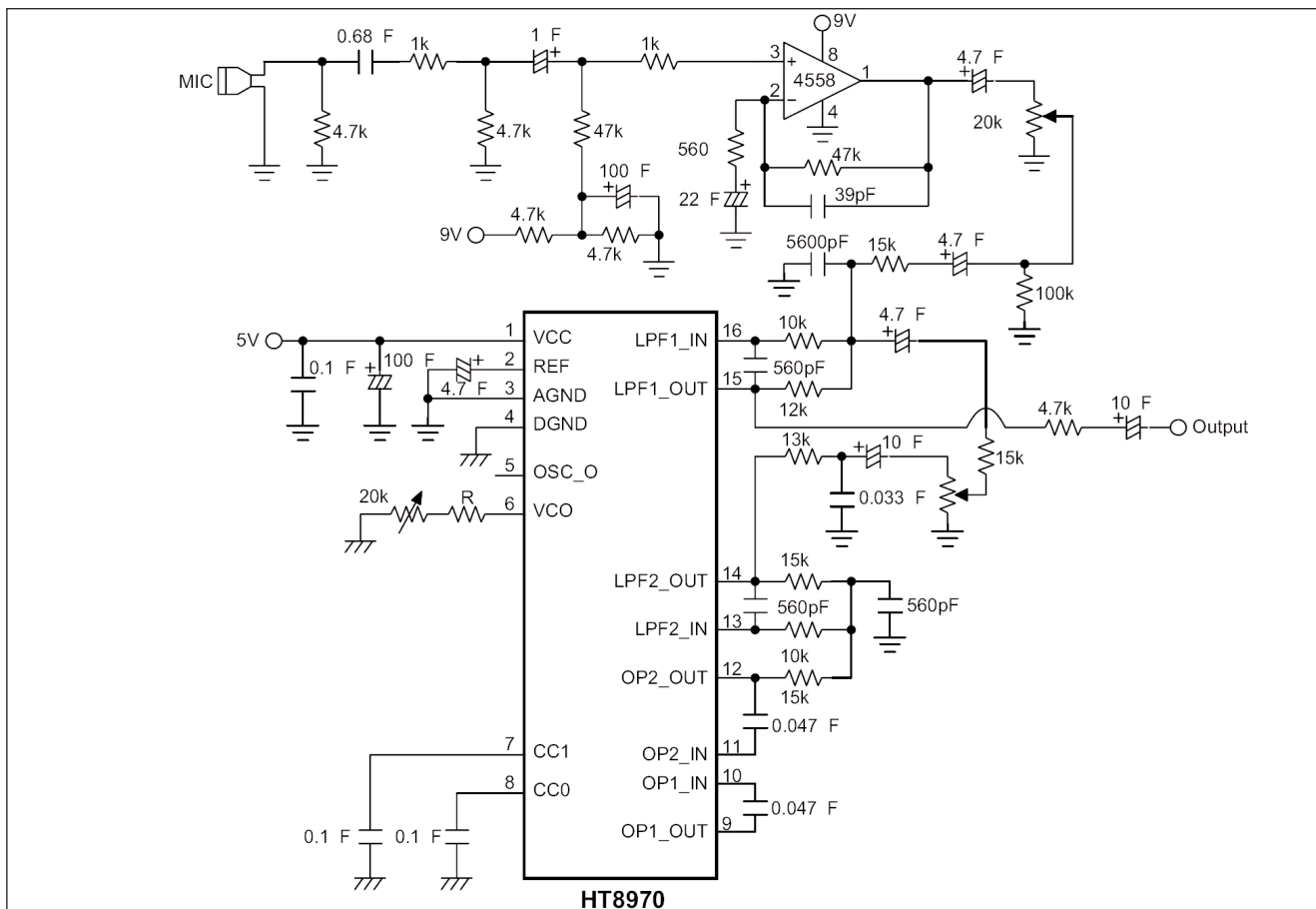
Schéma zapojení echa s obvodem HT8970 je na obr. 7 a vychází z doporučeného zapojení výrobce. Z obou možných režimů bylo zvoleno echo, protože nalezne asi více možných uplatnění než režim surround, který je již většinou implementován do finálních výrobků spotřební elektroniky. Vstupní signál z mikrofону je přiveden na vstup operačního zesilovače IC2. Na jeho výstupu je potenciometr úrovně P2. Z jeho běžce je signál přiveden na vstup první dolní

Seznam součástek

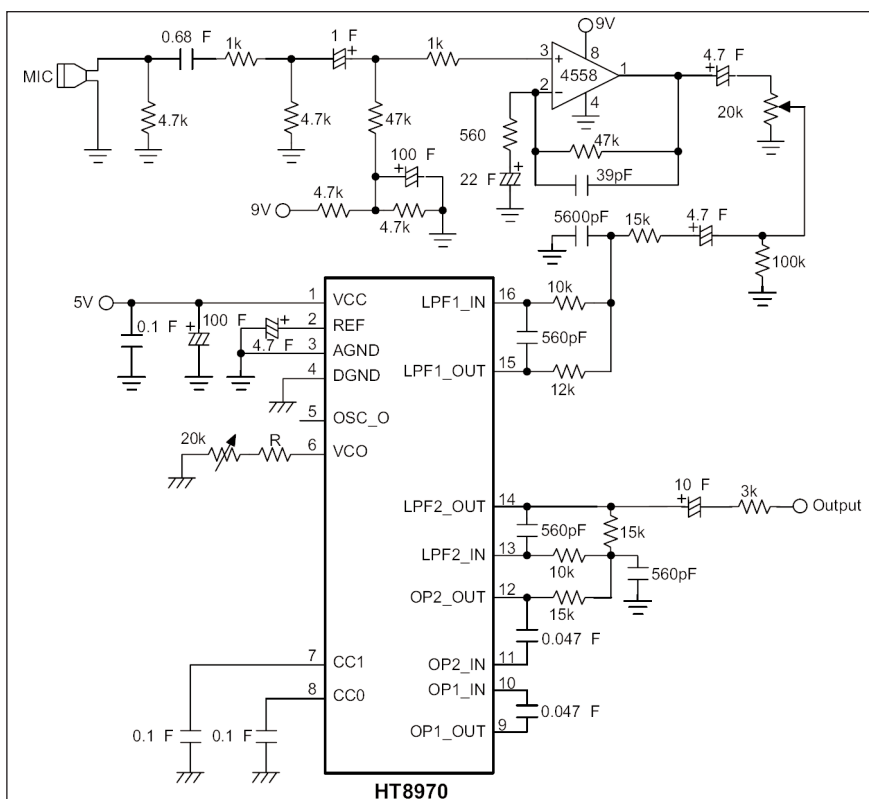
A991163

R1 R*
R2, R4, R6-7, R19 4,7 kΩ
R5 47 Ω
R8, R3 1 kΩ
R10 47 kΩ
R11, R15-16, R18 15 kΩ
R12, R17 10 kΩ
R13 12 kΩ
R14 13 kΩ
R9 560 Ω
R21 100 kΩ
C13 1 μF/50 V
C14 100 μF/16 V
C15 22 μF/16 V
C16, C19, C21-22 4,7 μF/50 V
C20 100 μF/10 V

C18, C17 10 μF/25 V
C1 680 nF
C2 100 nF
C3 5,6 nF
C4, C6-7 560 pF
C5 33 nF
C8-9 47 nF
C10-12 100 nF
IC1 HT8970
IC2 NJM4580D
MIC1 MIC-PCB
P1-3 P16M/25 kΩ
K1 PSH02-VERT
K2 PSH03-VERT



Obr. 5. Základní zapojení pro režim echo



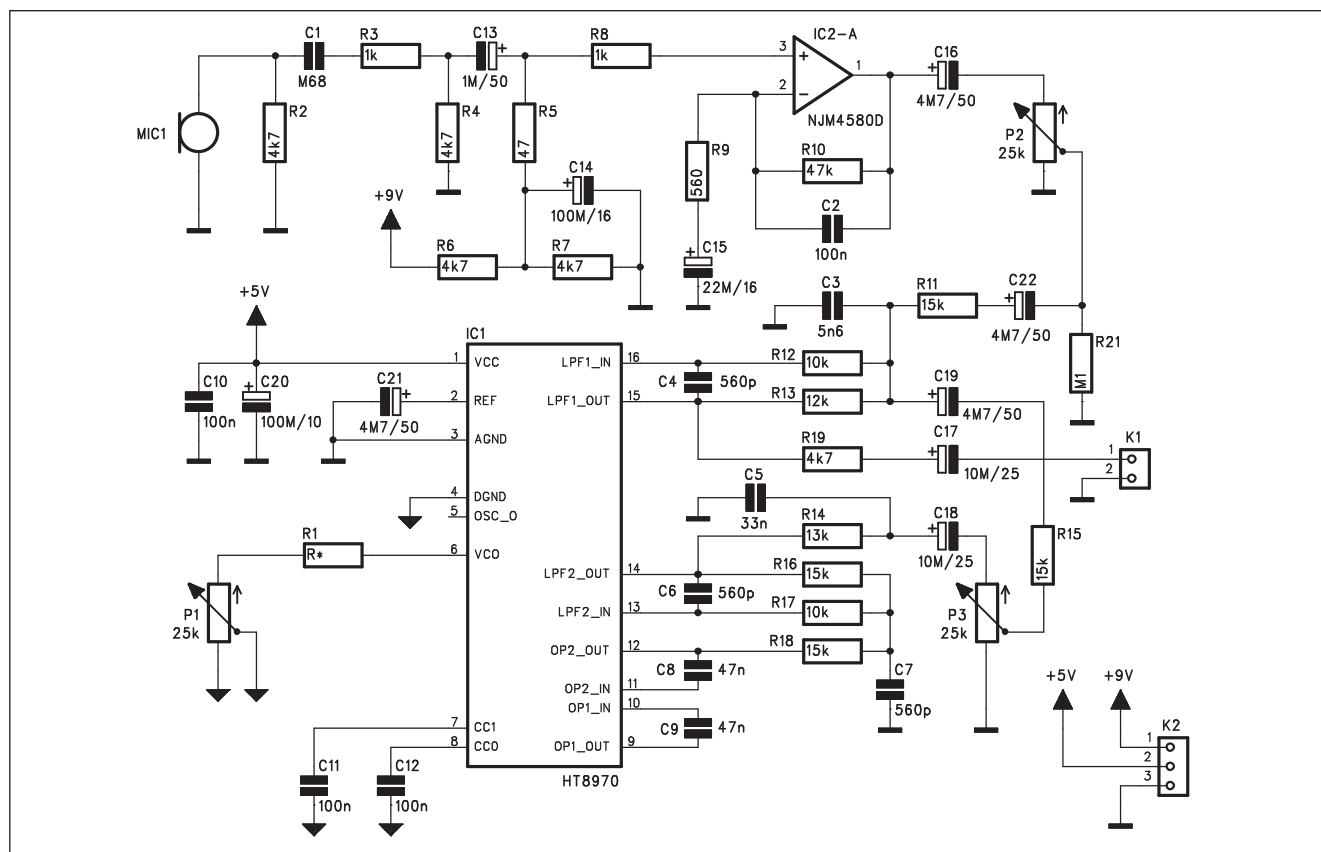
Obr. 6. Základní zapojení HT8970 pro režim surround

propusti LPF1_IN. Ke vstupnímu signálu je současně potenciometrem P3 přimícháván zpožděný signál z výstupu druhé dolní propusti LPF2_OUT. Výstup první propusti LPF_OUT je také výstupem z procesoru. Ten je přes vazební kondenzátor přiveden na výstupní konektor K1.

Obvod je napájen z externího zdroje o napětí +5 V a +9 V konektorem K2. Kmitočet vzorkovací frekvence se nastavuje potenciometrem P1.

Stavba

Digitální echo s obvodem HT8970 je zhotoveno na dvoustranné desce s plošnými spoji o rozměrech 45 x 60 mm. Rozložení součástek na desce s plošnými spoji je na obr. 8, obrazec desky spojů ze strany součástek (TOP) je na obr. 9, ze strany spojů (BOTTOM) je na obr. 10. Echo obsahuje mimo vlastní procesor HT8970 minimum dalších součástek, takže při pečlivé stavbě by obvod měl pracovat na první zapojení.

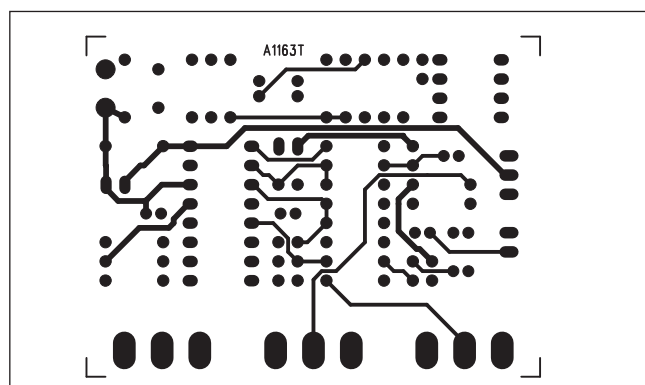
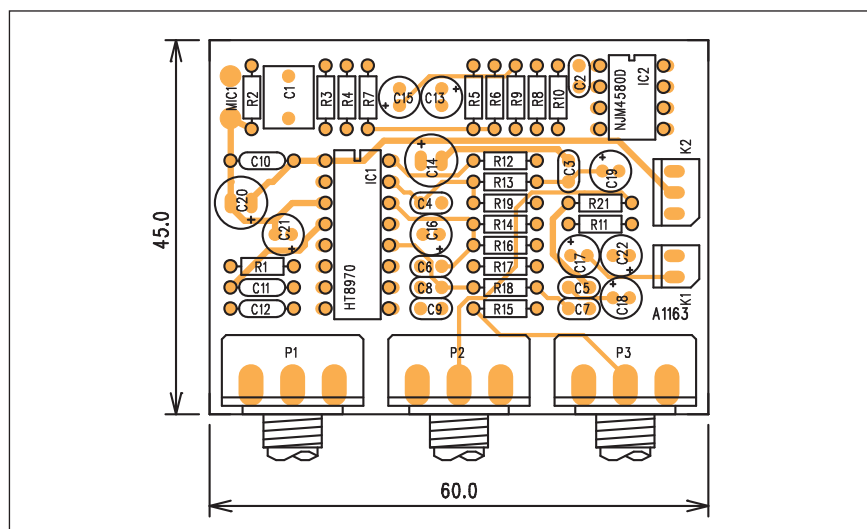


Obr. 7. Schéma zapojení echa s obvodem HT8970

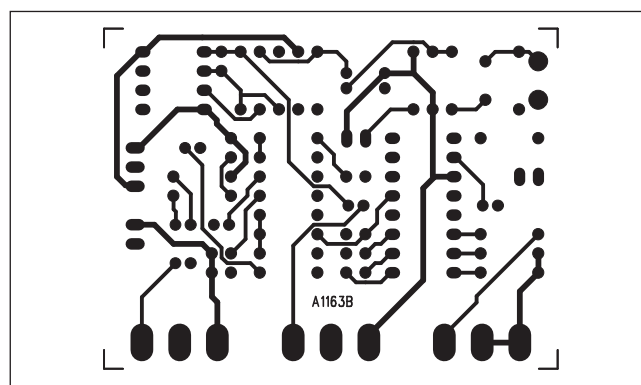
Závěr

Popsaný modul digitálního echa nabízí jednoduché řešení pro méně náročné aplikace. Zejména při kratších časech zpoždění jsou udávané parametry obvodu vyhovující (například již od zpoždění asi 130 ms je zkreslení THD typicky menší než 0,5 % a odstup je s/š 85 dB).

Obr. 8. Rozložení součástek na desce digitálního echa

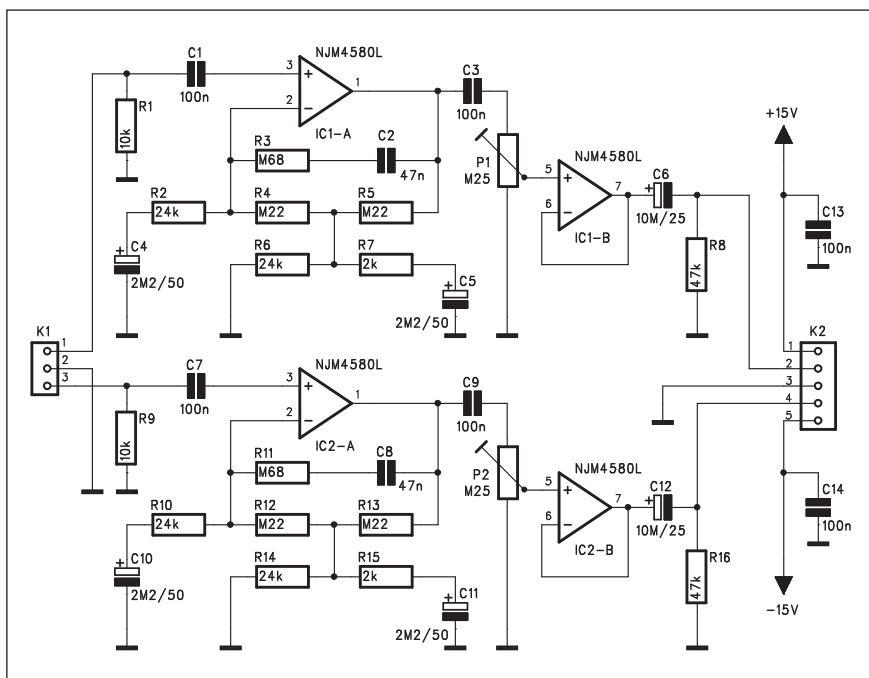


Obr. 9. Obrazec desky spojů digitálního echa (strana TOP)



Obr. 10. Obrazec desky spojů digi. echa (strana BOTTOM)

Jednoduchý předzesilovač pro magnetodynamickou přenosku



Seznam součástek

A991159

R1, R9 10 kΩ
 R3, R11 680 kΩ
 R5, R4, R12-13 220 kΩ
 R2, R10, R6, R14 24 kΩ
 R8, R16 47 kΩ
 R15, R7 2 kΩ

C4-5, C10-11 2,2 μF/50 V
 C6, C12 10 μF/25 V
 C1, C3, C7, C9 100 nF
 C8, C2 47 nF
 C13-14 100 nF

IC1-2 NJM4580L

P1-2 PT6-H/250 kΩ

K1 PSH03-VERT

K2 PSH05-VERT

Obr. 1. Schéma zapojení jednoduchého předzesilovače

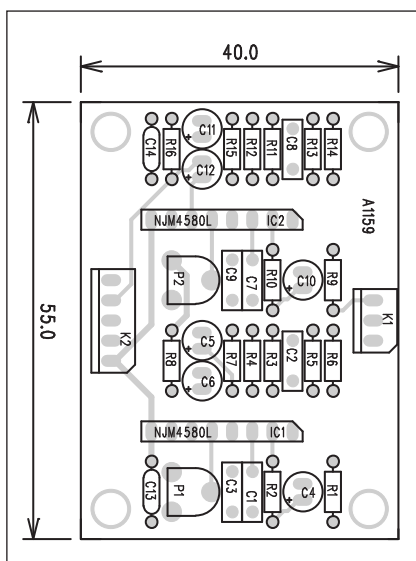
S postup digitalizace domácí elektroniky se stále méně objevují zařízení, vybavená vstupem pro magnetodynamickou přenosku. Přesto má řada z nás doma množství klasických vinylových desek a kvalitní gramofon s magnetodynamickou vložkou. Takže například při obměně zesilovače najeďnou vyvstane problém, jak gramofon připojit. Podobné je to i s připo-

jením gramofonu ke zvukovým kartám osobních počítačů. Proto jsou stále aktuální návody na stavbu předzesilovačů pro magnetodynamickou přenosku.

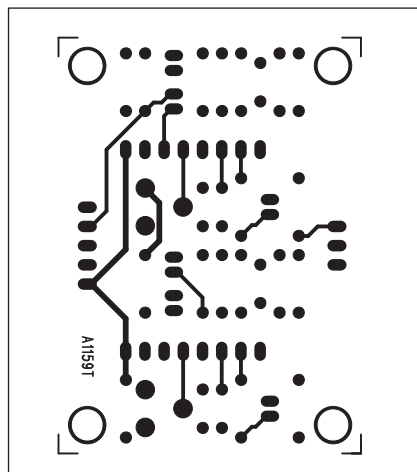
Popis

Schéma zapojení jednoduchého předzesilovače je na obr. 1. Vstupní stereo-fonní signál je přiveden konektorem K1. Jako operační zesilovač byl zvolen typ NJM4580L (IC1), protože je určen

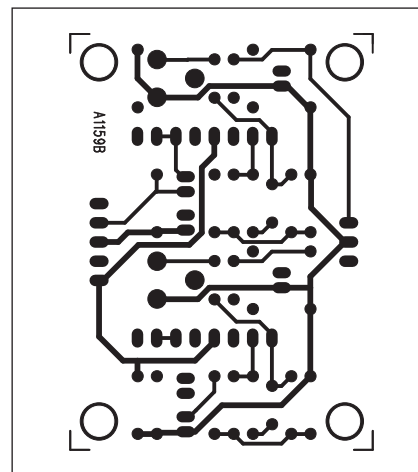
speciálně pro korekční obvody jakostních nf zařízení a vykazuje též velmi dobré šumové vlastnosti, zejména při srovnání s klasickými obvody řady TL7x. Kmitočtově závislá zpětná vazba je tvořena odpory R2 až R7 a kondenzátory C2, C4 a C5. Totéž platí i pro druhý kanál. Výstup z korekčního předzesilovače je přes kondenzátor C3 přiveden na trimr pro nastavení hlasitosti P1 a z jeho běžce přes výstupní zesilovač IC1B na výstupní konektor K2. Na stejný konektor je také přivedeno napájecí napětí ±15 V z externího zdroje.



Obr. 2. Rozložení součástek na desce předzesilovače



Obr. 3. Obrazec desky spojů předzesilovače (strana TOP)



Obr. 4. Obrazec desky spojů předzesilovače (strana BOTTOM)

Jednoduchý měřič indukčnosti

Dále popsáný adaptér slouží pro měření indukčnosti vzduchových cívek pro vř účely v rozsahu od 500 nH do 50 μ H. Výsledek je zobrazován na displeji připojeného digitálního multimetru s koeficientem 10 mV/ μ H.

Popis

Schéma zapojení je na obr. 1. Základ tvoří oscilátor s invertorem 74HC14 IC1A. Kmitočet oscilátoru je určen kondenzátorem C1 a sériovou kombinací odporu R1 a trimrem P1. Výstup oscilátoru je přiveden na trojici paralelně zapojených invertorů IC1B, C a D. Mezi jejich výstupy s odpory 330 ohmů a zem se připojuje měřená indukčnost. Napětí na indukčnosti je přivedeno na zbývající dvojici invertorů IC1E a F. Na výstupu posledního invertoru je přes odpor R5 zapojen kondenzátor C4. Napětí na výstupu RC filtru je úměrné měřené indukčnosti.

Přípravek je napájen z externího zdroje napětí +8 až 10 V konektorem K2, které je stabilizováno na +5 V regulátorem IC2.

Seznam součástek

A991172

R1-5 330 Ω

C1 22 μ F/16 V

C2 4,7 μ F/50

C3 0,47 μ F/50 V

C4 1 nF

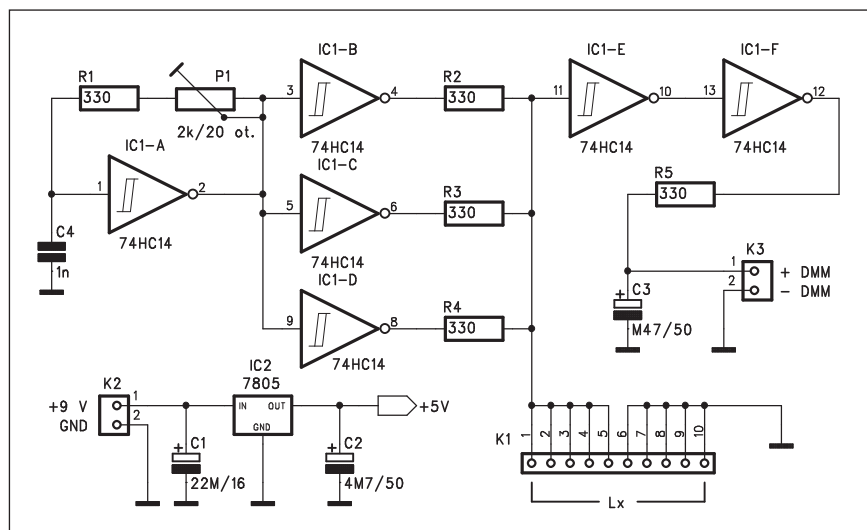
IC1 74HC14

IC2 7805

P1 2 k Ω /20 ot.

K1 PHDR10W

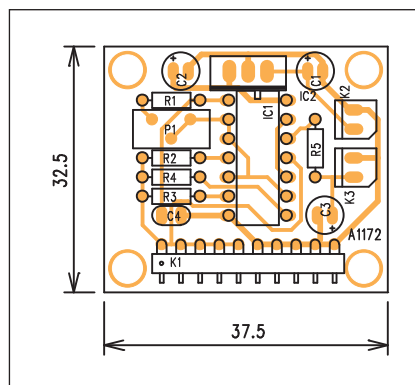
K2-3 PSH02-VERT



Obr. 1. Schéma zapojení měřiče indukčnosti

Stavba

Adaptér je zhotoven na jednostranné desce s plošnými spoji o rozměrech 32,5 x 37,5 mm. Rozložení součástek na desce s plošnými spoji je na obr. 2, obrazec desky spojů ze strany spojů (BOTTOM) je na obr. 3. Po osazení a kontrole desky připojíme napájecí napětí. K adaptéru připojíme cívku se známou indukčností a trimrem P1

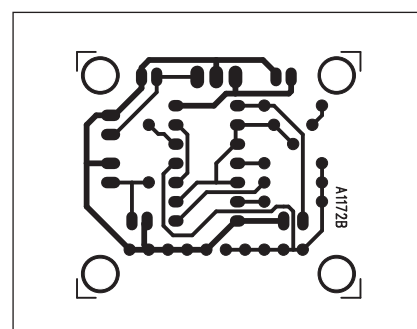


Obr. 2. Rozložení součástek na desce měřiče indukčnosti

nastavíme na displeji multimetru odpovídající údaj. U testovaného vzorku byl kmitočet oscilátoru asi 173 kHz. Tím je stavba a oživení adaptéru hotovo.

Závěr

Popsaný adaptér je velmi jednoduchý, ale umožňuje rychlé orientační měření ručně vinutých vzduchových cívek.



Obr. 3. Obrazec desky spojů měřiče (strana BOTTOM)

Stavba

Předzesilovač je zhotoven na dvoustranné desce s plošnými spoji o rozměrech 55 x 40 mm. Rozložení součástek na desce s plošnými spoji je na obr. 2, obrazec desky spojů ze strany součástek (TOP) je na obr. 3, ze stra-

ny spojů (BOTTOM) je na obr. 4. Zapojení neobsahuje žádné nastavovací prvky, takže při pečlivé stavbě musí fungovat na první zapojení.

Závěr

Popsaný zesilovač má pořizovací

náklady na součástky srovnatelné s krabičkou cigaret, ale umožní kvalitní reprodukci klasických vinylových desek i na moderních AV zesilovačích bez vstupu pro magnetodynamickou přenosku.

Špičkový nf milivoltmetr

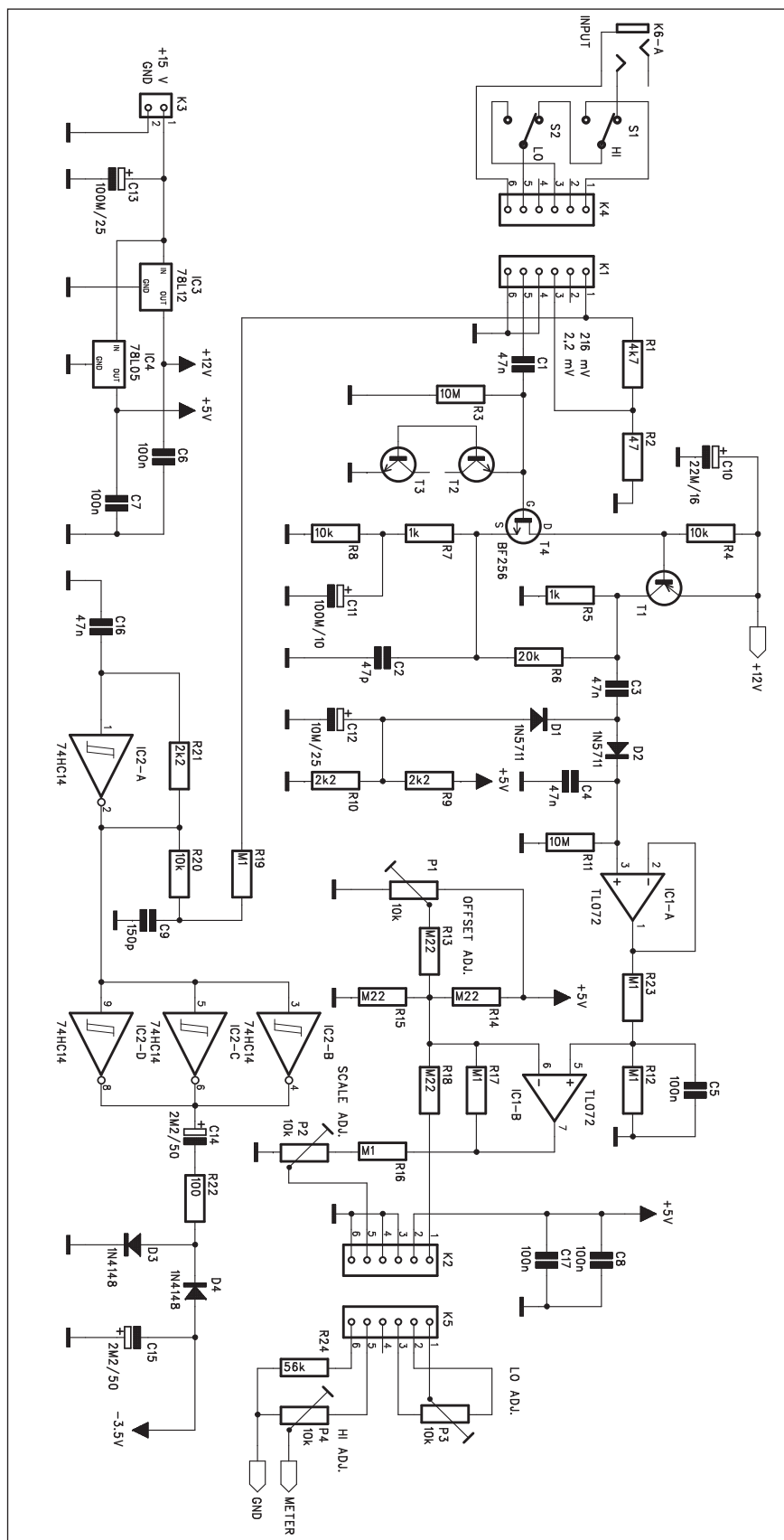
Následující zapojení pracuje jako špičkový milivoltmetr k běžnému číslicovému multimetru. Základní vlastnosti obvodu jsou: konvertuje v kmitočtovém rozsahu do 200 kHz vstupní napětí špička-špička 2 až 200 mV na stejnosměrné napětí s maximální chybou 1 mV. Konvertor má vlastní kalibrátor 8 kHz s výstupním napětím 216 mV a 2,2 mV, to jest v okolí minimálního maximálního rozsahu vstupních napětí.

Popis

Schéma adaptéru je na obr. 1. Vstupní signál a referenční napětí jsou vyvedeny na konektor K1. Na vstupu je vazební kondenzátor C1 se vstupním odporem R1. Dvojice tranzistorů T1 a T2 chrání vstupní obvody proti napěťovému přetížení. Proti běžně používané dvojici Zenerových diod mají tranzistory výhodu v nižší kapacitě přechodu E-B. Dále signál pokračuje na vstup tranzistoru JFET BF256. Dělicí kmitočet horní propusti C1/R1 je 0,34 Hz. Zatěžovací odpor pro tranzistor JFET tvoří přechod B-E tranzistoru T4. Ten udržuje signál na nízké úrovni a tím zachovává i nízkou vstupní kapacitu konvertoru. Odpor R6 z kolektoru T4 stabilizuje stejnosměrný pracovní bod obou tranzistorů a určuje zesílení předzesilovače. Na zkušební vzorku bylo naměřeno zesílení 16x.

Odpor R7 10 kohmů je třeba upravit podle konkrétního tranzistoru BF256 pro výstupní napětí na kolektoru T4 okolo 5 V. Při měření vzorku bylo zjištěno, že předzesilovač má šířku pásma pro -3 dB asi 2 MHz, prakticky konstantní zisk je do kmitočtu asi 400 kHz. Kondenzátor C4 47 pF upravíme podle osciloskopu při pravoúhlém vstupním signálu na minimální překmit.

Dalším stupněm je diodový usměrňovač s Schottkyho diodami D1 a D2. Pro zlepšení linearity při malých úrovních signálu je přes diody zaveden malý stejnosměrný proud, daný odporovým děličem R7/R8 a odporem R9 10 Mohmů. Proud je asi 250 nA. Napětí na kondenzátoru C11 je přivedeno na operační zesilovač IC1A, zapojený jako sledovač s jednotkovým ziskem.



Pokračování na straně 17

Obr. 1. Schéma zapojení adaptéru

Světla a zvuk

Nová rubrika pro zájemce
o zvukovou a světelnou techniku

Koncový zesilovač s tranzistory MOSFET

Alan Kraus

V průběhu posledních let se stále opakují vlny zvýšeného zájmu o zesilovače osazené tranzistory MOSFET. Řada posluchačů zastává názor, že zesilovače s tranzistory MOSFET mají příjemnější, měkčí barvu zvuku. Nebudu zde tento názor nijak komentovat, každému vyhovuje něco jiného. Já osobně preferuji zesilovače osazené kvalitními bipolárními tranzistory, ale jak se říká, proti gustu žádný dišputát.

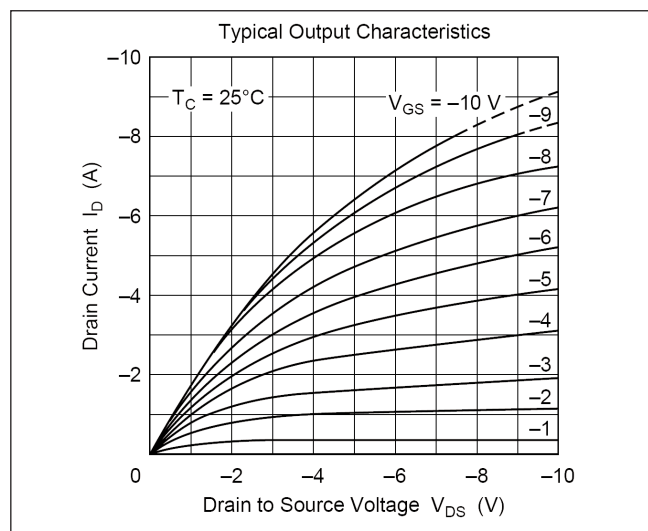
Pokud porovnáme tranzistory MOSFET s klasickými bipolárními, mají obě skupiny svá pro a proti. Hned na úvod chci ale zdůraznit, že pokud hovořím o tranzistorech MOSFET, mám na mysli výhradně tranzistory určené pro NF aplikace, nikoliv často používané spínací náhražky IRF apod. Tranzistory MOSFET pro NF dnes vyrábí pouze firmy Hitachi (dnes přejmenovaná na Renesas), Toshiba a Sanken. Firma Exicon, která je má také v nabídce, dnes nějak opouští kolbiště, její

produkty jsou navíc cenově značně nezajímavé. Osobně se domnívám (ale je to pouze můj nepodložený názor), že jsou tyto tranzistory vyráběny ve spolupráci právě s Hitachi. Ještě Sanken nabízí komplementární dvojici tranzistorů MOSFET s integrovaným tepelným senzorem přímo v pouzdru tranzistoru, ale jejich dostupnost je velmi špatná. Takže pro praktické využití jsou k dispozici pouze výrobky Hitachi a Toshiba. Toshiba má v programu dvě komplementární dvojice 2SJ200/2SJ201 a 2SK1529/2SK1530, které se liší pouze závěrným napětím. Výkonová ztráta je maximálně 150 W, proud I_D 12 A a napětí UDSS 200 V. Tranzistor vykazuje také relativně malý úbytek napětí na kanálu v propustném směru, typicky 2 V při proudu 8 A. Tyto "pozitivní" vlastnosti jsou na druhé straně vyváženy kladným teplotním koeficientem, to znamená, že se zvyšující se teplotou pře-

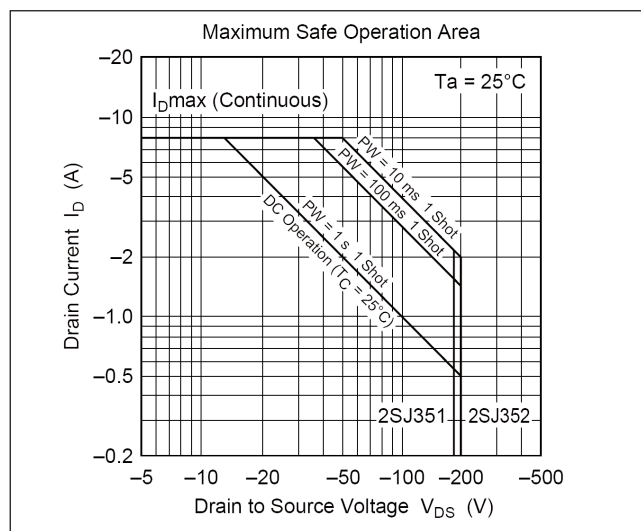
chodu stoupá klidový proud tranzistoru. Je tedy třeba řídit klidový proud obdobně jako u bipolárních tranzistorů. Druhým záporem je opět jejich velmi špatná dostupnost.

Druhý výrobce, firma Hitachi, má dlouholeté zkušenosti s výrobou tranzistorů MOSFET pro nf aplikace. I když již před řadou let zastavila výrobu velmi populárních typů v kovovém pouzdru TO3, plastové provedení TO3P se stále vyrábí. U nás jsou asi nejvíce známe typy 2SJ162/2SK1058. Jedná se o tranzistory s maximální výkonovou ztrátou 100 W, napětím 160 V a proudem 7 A. Tato řada byla později rozšířena o typy 2SJ352/2SK2221. Závěrné napětí je 200 V, výkonová ztráta 100 W a maximální proud 8 A. Tento typ jsme také zvolili pro následující konstrukci výkonového zesilovače.

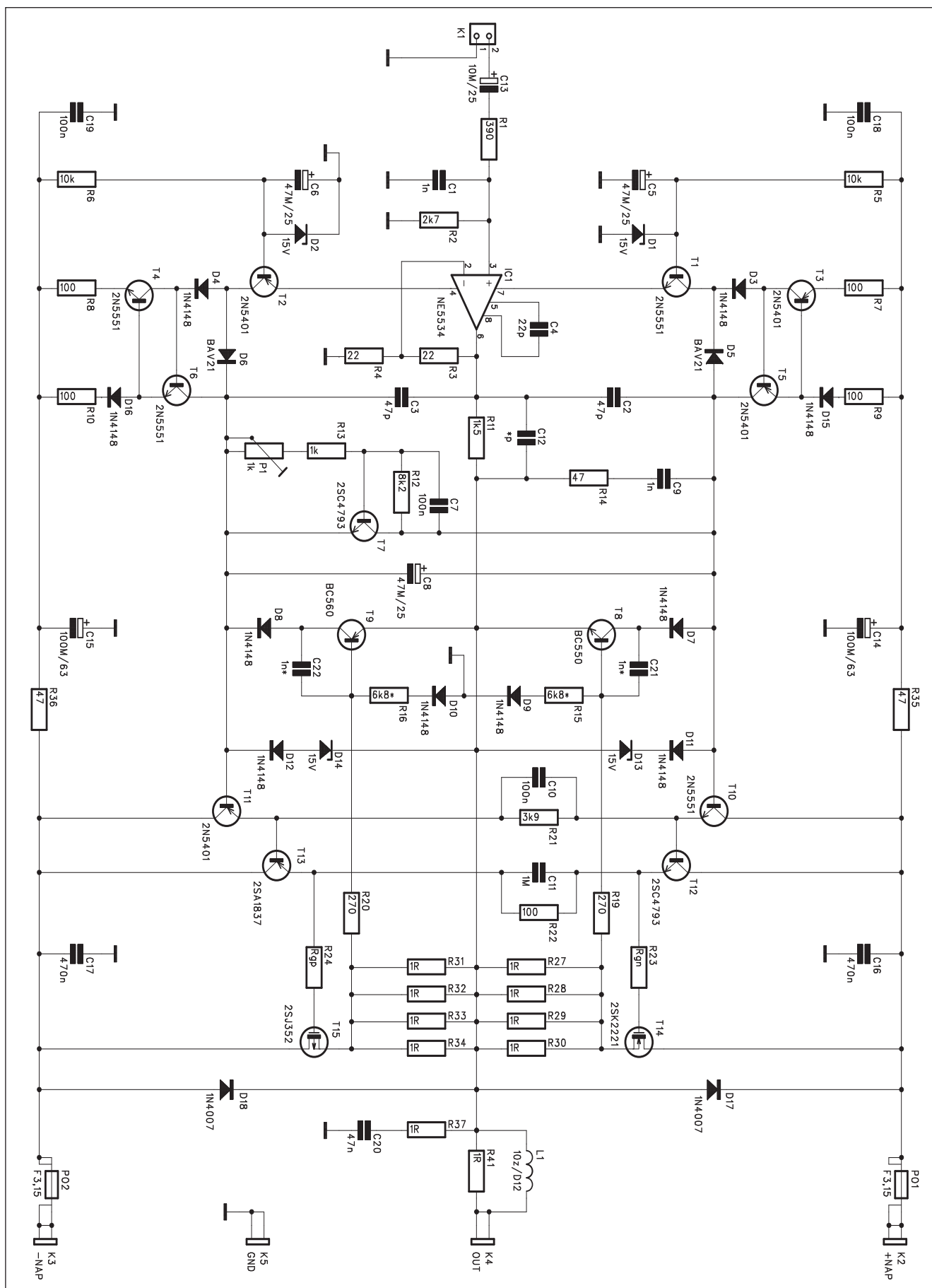
Tranzistory Hitachi mají ve srovnání s výrobky Toshiba menší výkon a po-



Obr. 1. Typická výstupní charakteristika



Obr. 2. Bezpečná pracovní oblast (SOA)



Obr. 3. Schéma zapojení zesilovače

volený proud, na druhé straně ale mají záporný teplotní koeficient, to znamená, že se vzrůstající teplotou přechodu klesá jejich klidový proud. To výrazně zjednodušuje stabilizaci pracovního bodu koncového zesilovače a samozřejmě také zvyšuje odolnost a spolehlivost zapojení.

Jistým záporem je vyšší odpor kanálu v otevřeném stavu a tím také vyšší úbytek napětí. Ten je při proudu 8 A typicky 8 V, maximálně 12 V. Je to patrné také z grafu typické výstupní charakteristiky na obr. 1.

Značnou výhodou tranzistorů MOSFET je odolnost proti druhému průrazu. Z grafu SOA na obr. 2. vidíme, že výkonová ztráta je pro celý rozsah povolených napětí rovna maximu, tj. 100 W. V impulsním režimu má dokonce maximum až 400 W. Tyto údaje jsou platné samozřejmě při teplotě pouzdra 25 °C a se zvyšující se teplotou přechodu se lineárně snižují.

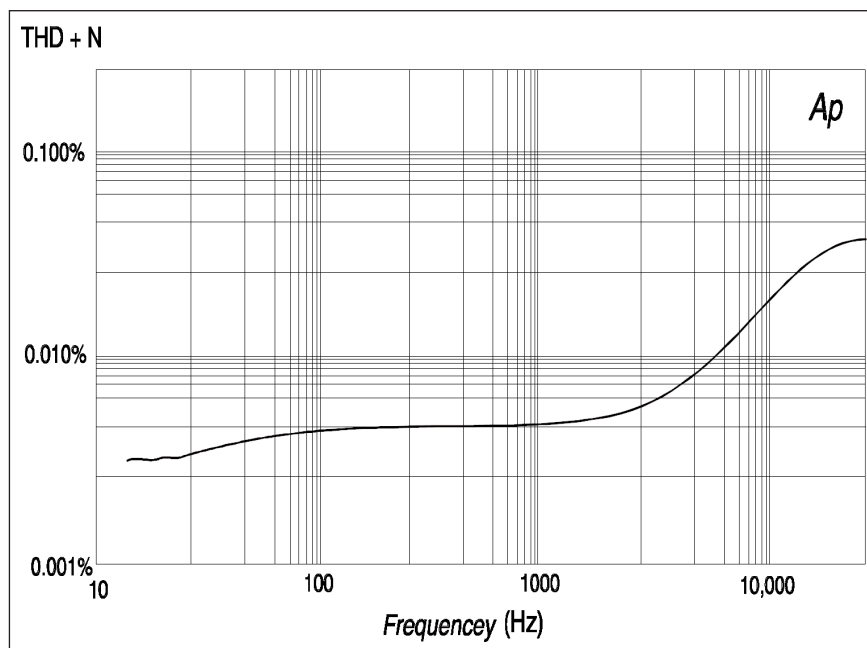
Další výraznou vlastností tranzistoru MOSFET je jejich značná rychlost (krátké spínací časy). To je na jednu stranu výhoda, na straně druhé to ale může přinášet problémy s kmitočtovou stabilitou zesilovače. Do značné míry tedy záleží na obvodovém řešení a také na konstrukčním uspořádání celého zesilovače. Kritický je i návrh desky s plošnými spoji.

Popis

Při konstrukci zesilovače jsem vycházel z doporučeného zapojení vývojového modulu s tranzistory Exicon. Původní zapojení je navrženo pro dva páry výkonových tranzistorů v obou typech pouzder - jak kovové TO3, tak i plastové. Modul je dodáván pro ověření vlastností tranzistorů Exicon. Protože tranzistory Exicon mají velmi podobné parametry jako tranzistory Hitachi, lze původní zapojení bez zásadních změn použít i pro tranzistory Hitachi 2SJ352/2SK2221. Tento základní modul zesilovače však byl navržen pouze s jedním párem koncových tranzistorů. Důvodem byla

Doporučené napájecí napětí pro výstupní výkon 100 W	
zatěžovací impedance	nap. napětí
4 ohmy	±36 V
8 ohmů	±47 V
16 ohmů	±62 V

Tab. 1. Doporučená napájecí napětí pro různé zatěžovací impedance



Obr. 4. Závislost zkreslení na kmitočtu (při plném zesílení)

především cena, protože jeden pár tranzistorů 2SJ352/2SK2221 prakticky převyšuje cenu všech ostatních součástek včetně dvoustranné desky s plošnými spoji. Pro řadu amatérů je doporučený maximální výstupní výkon modulu 100 W zcela dostačující. Vzhledem k vyššímu saturačnímu napětí při maximálních proudech je zesilovač vhodný pro vyšší zatěžovací impedance, tj. minimálně 4, lépe 8 ohmů (vzhledem k použitým součástkám může ale odevzdat plný výkon i do zátěže 16 ohmů). V tom případě je ale nutné osadit na pozicích C14 a C15 kondenzátory na 100 V. Může samozřejmě pracovat i do 2 ohmů, ale výrazně se tak zhoršuje účinnost a jsme limitováni maximálním proudem 8 A. Pro práci do nižších zatěžovacích impedancí je vhodné zapojení s několika koncovými páry, ale to až jindy.

Schéma zapojení koncového zesilovače je na obr. 3. I když to není moje nejoblíbenější řešení, na vstupu je použit operační zesilovač. V tomto případě je to NE5534. Je to jeden z nejkvalitnějších běžně dostupných typů. Zesilovač pracuje v režimu proudové zpětné vazby do velmi malé zatěžovací impedance, sériové kombinace odporů R3 a R4. Proud v obou napájecích větvích operačního zesilovače je nejprve napětově transformován dvojicí tranzistorů T1 a T2 a následně proudově invertován dvojicí Wilsonových proudových zrcadel T3, T5 a T4, T6. Ta proudově budí čtveřici tranzistorů T10 až T13. Komplementární pár

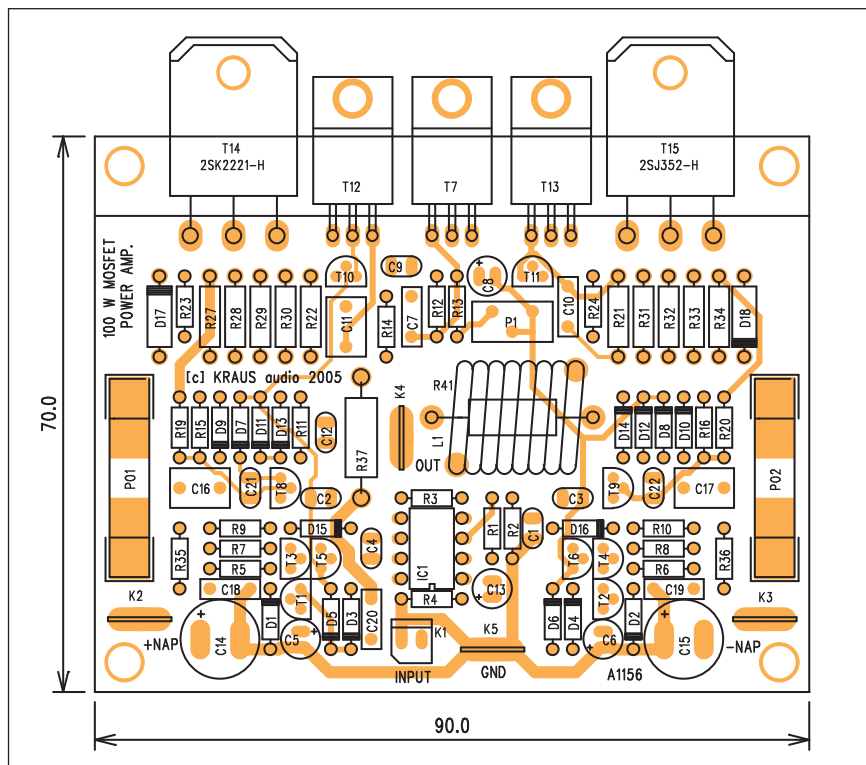
budičů T12 a T13 již budí dvojici koncových tranzistorů T14 a T15. Při buzení koncových tranzistorů MOSFET není ani tak problém budící proud, protože vstupní odpor tranzistorů je velmi vysoký, ale zejména při vyšších kmitočtech se uplatňuje jejich poměrně značná vstupní kapacita. Ta je navíc odlišná u typu s kanálem P nebo N. Tranzistor s P kanálem má přibližně dvojnásobnou vstupní kapacitu než typ N. Tranzistory MOSFET mají velmi krátké spínací časy a proto mohou snadno oscilovat na kmitočtech v řádu MHz. Pro omezení tohoto rizika se vkládá před gate sériový odpor. Ten vytvoří se vstupní kapacitou tranzistoru dolní propust omezující zisk na vyšších kmitočtech. Pro kompenzaci rozdílných vstupních kapacit kanálu N a P se obvykle volí odpor gate pro tranzistor P menší než pro tranzistor N, případně se přidává kompenzační kapacita do vstupu tranzistoru N. Odpor v gate musí být zejména při paralelním řazení více koncových párů u každého tranzistoru samostatně. Na desce by měl být co nejblíže u tranzistoru.

Protože odpor sepnutého kanálu stoupá s teplotou, je třeba zejména při předpokladu trvalého vyššího zatížení udržet teplotu pouzdra na nižší teplotě (při zvýšení teploty stoupá i výkonová ztráta na koncovém tranzistoru). Musíme použít dostatečně dimenzované chlazení nebo přidat o pár koncových tranzistorů více. Tím se výstupní proud rozloží na více párů a klesne tím

i saturační napětí a výkonová ztráta jednoho páru.

Vzhledem k vyššímu saturačnímu napětí mají koncové zesilovače s tranzistory MOSFET o něco nižší účinnost než srovnatelné zesilovače s bipolárními tranzistory. Udávaná účinnost pro MOSFET je asi 65 až 70 %. Musíme tedy počítat se ztrátovým výkonem asi 43 až 54 W na každých 100 W výstupního výkonu.

Pokud jde o buzení, typické zapojení s emitorovým sledovačem díky převodní charakteristice tranzistorů MOSFET mění zesílení od 1 při malých úrovních signálu až po 0,8 až 0,9 při plném vybuzení. To klade poněkud odlišné nároky na budič. Dalším efektem při buzení tranzistorů MOSFET je potřebné napětí U_{GS} asi 4 až 6 V. V určitých případech může přinést zvýšení účinnosti napájení budiče napětím asi o 5 V vyšším než koncového stupně. Je nutno ale ověřit chování budiče při mírné limitaci. Dále popsaný budič má rozkmit 1 až 2 V pod napájecím napětím a vzhledem k typickému saturačnímu napětí koncových tranzistorů by mělo význam použít vyšší napětí budiče pouze v případě, že špičkový proud koncovým tranzistorem nepřekročí asi 4 A, což není pravděpodobné.



Obr. 5. Rozložení součástek na desce zesilovače

Tolik tedy k budiči. Popsané zapojení budiče je podle původní dokumentace schopno budit až 12 párů

koncových tranzistorů špičkovým napětím (150 V šš) do kmitočtu 100 kHz.

Výkonové tranzistory 2SJ352/2SK2221 mají atypicky vyvedenu elektrodu source na středním vývodu pouzdra. To teoreticky umožňuje montovat všechny tranzistory obou polarit na společný chladič bez izolačních podložek (ten však musí být samozřejmě odizolován od šasi zesilovače). V tom případě ale nelze použít standardní emitorové odpory pro proudovou ochranu. V zesilovači jsou použity a proto musí být tranzistory montovány izolovaně. Proudové jističení je řešeno dvojicí tranzistorů T8 a T9. V případě překročení povoleného proudu koncovými tranzistory jeho velikost zohledňuje částečně i SOA zapojením děliče R15, R16 a dvojice diod na zem. Odporový dělič tak při větším rozkmitu signálu snižuje citlivost proudové ochrany a umožňuje maximální proud do zátěže. Odpory R15 a R16 je třeba upravit podle předpokládané minimální zátěže.

I když koncové tranzistory mají negativní teplotní koeficient, jejich klidový proud se nastavuje obvodem s tranzistorem T7. Ten je stejně jako tranzistory budiče T12 a T13 umístěn na společném chladiči s koncovými tranzistory.

Stabilitu zesilovače na vyšších kmitočtech zajišťuje RC člen Zobel R37,

Seznam součástek

A991156

R1	390 Ω
R2	2,7 kΩ
R3-4	22 Ω
R5-6	10 kΩ
R7-10	100 Ω
R11	1,5 kΩ
R12	8,2 kΩ
R13	1 kΩ
R14, R35-36	47 Ω
R19-20	270 Ω
R21	3,9 kΩ
R22	100 Ω
R23	Rgn
R24	Rgp
R27-34	1 Ω
R15-16	6,8 kΩ*
R37	1 Ω/2 W
R41	1 Ω/2 W

C5-6, C8	47 μF/25 V
C13	10 μF/25 V
C14-15	100 μF/63 V
C1, C9	1 nF
C3, C2	47 pF
C7, C10, C18-19	100 nF

C12	*pF
C16-17	470 nF
C4	22 pF
C11	1 μF/50 V
C20	47 nF
C21-22	1 nF*

IC1	NE5534
T2-3, T5, T11	2N5401
T1, T4, T6, T10	2N5551
T13	2SA1837
T7, T12	2SC4793
T15	2SJ352
T14	2SK2221
T8	BC550
T9	BC560
D1-2, D13-14	ZD 15 V
D3-4, D7-12, D15-16	1N4148
D5-6	BAV21
D17-18	1N4007
L1	L-D12MMXL16MM

P1	PT-1 kΩ
PO1-2	F3,15
K1	PSH02-VERT
K2	FASTON-1536-VERT
K3	FASTON-1536-VERT
K4	FASTON-1536-VERT
K5	FASTON-1536-VERT

C20 a výstupní cívka L1, tvořená 10 závitů drátu o průměru 1,3 mm na trnu o průměru 8 až 10 mm.

Popisovaný zesilovač má velmi dobré technické vlastnosti:

výstupní výkon >100 W/4 ohmy

THD+N <0,01 % @ 1 kHz

rychlost přeběhu >100 V/μs

výkonová šířka pásma >100 kHz

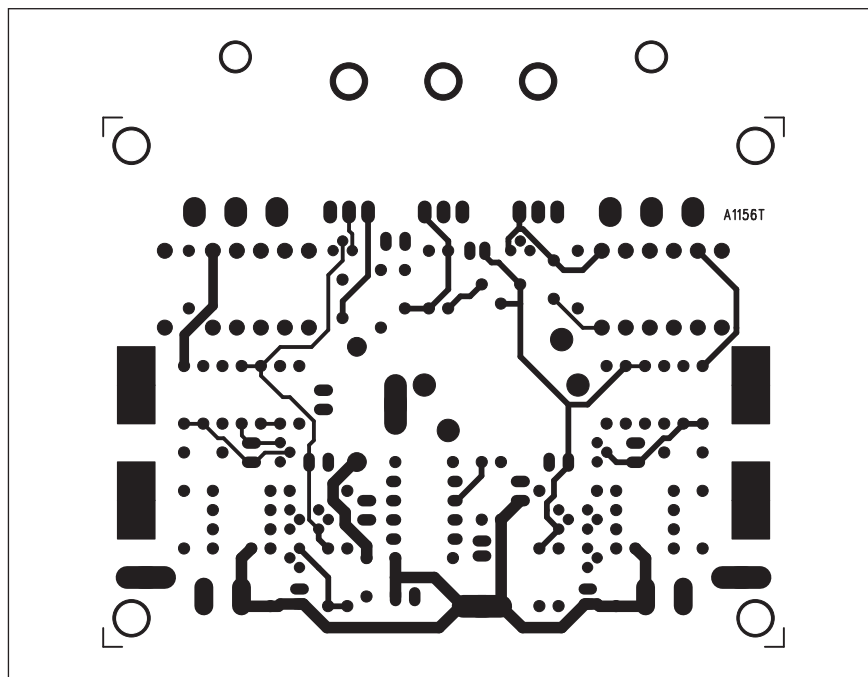
Graf závislosti THD+N na kmitočtu je uveden na obr. 4.

Stavba

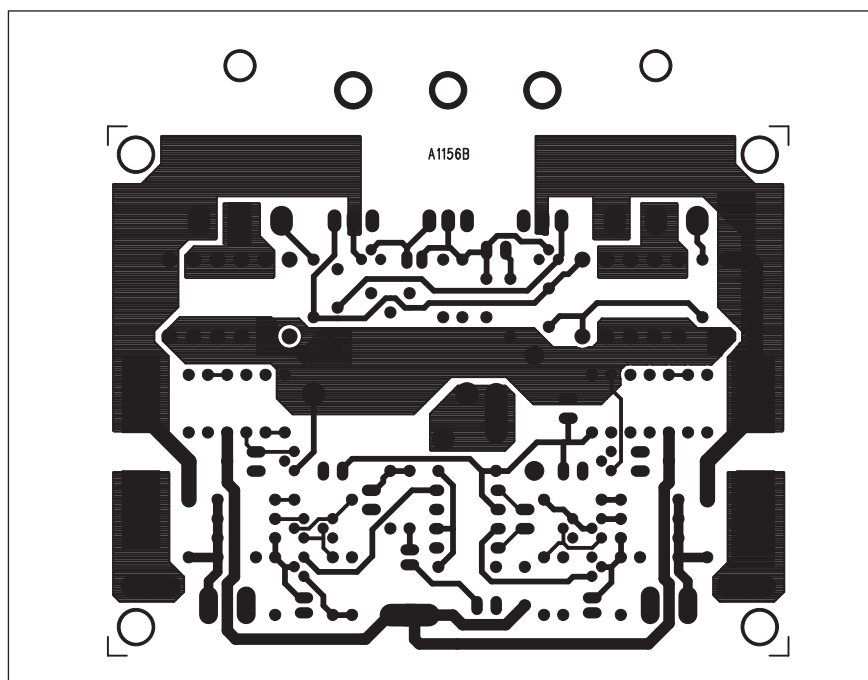
Zesilovač je zhotoven na dvoustranné desce s plošnými spoji o rozměrech 70 x 90 mm. Rozložení součástek na desce s plošnými spoji je na obr. 5, obrazec desky spojů ze strany součástek (TOP) je na obr. 6 a ze strany spojů (BOTTOM) je na obr. 7. Všechny součásti zesilovače jsou umístěny na desce spojů. Koncové a budicí tranzistory jsou namontovány na hliníkovém úhelníku, který slouží pro převod tepla na větší chladič. Provedení chladiče závisí na předpokládaném použití zesilovače. Pro bytové využití, kdy nepředpokládáme trvalý provoz na plný výkon, ale potřebujeme pouze dynamickou rezervu pro hudební špičky stačí i pasivní chlazení s tepelným odporem <1,5 °C/W, pro profesionální použití například na diskotékách, v kytarových aparátech apod. je vhodné volit účinnější chladič nebo nucené chlazení.

Po osazení a kontrole desky připojíme napájecí napětí. Pokud není k dispozici laboratorní zdroj s proudovým omezením, vložíme do napájecího přívodu výkonový odpor asi 15 až 22 ohmů. Ten pomůže ochránit zesilovač v případě fatální závady. Trimrem P1 nastavíme klidový proud asi na 60 až 80 mA. Pokud máme k dispozici měřič zkreslení, je výhodnější klidový proud nastavit podle zkreslení THD na vyšších kmitočtech. Klidový proud by ale neměl být vyšší než přibližně 100 mA na jeden pár koncových tranzistorů.

Napájecí napětí volíme podle zatěžovací impedance a mělo by být přibližně o 6 až 8 V vyšší než špičkové napětí pro daný výkon a zátěž. Doporučená napájecí napětí jsou uvedena v tab. 1. Při volbě napájecího napětí musíme brát v potaz to, že nedoporučuji připojovat nižší impedance reproduktorů, než pro jakou bylo zvoleno napájecí napětí. Snadno by mohly být překročeny mezní parametry koncových tranzistorů, zejména maximální ztrátový výkon a povolený proud (8 A). Zejména při zátěži



Obr. 6. Obrazec desky spojů zesilovače (strana TOP)



Obr. 7. Obrazec desky spojů zesilovače (strana BOTTOM)

4 ohmy se pohybujeme na mezi maximálního povoleného proudu - při špičkovém výstupním napětí 28 V je proud do zátěže 7 A.

Napájecí zdroj by měl být dostatečně filtrován, jako minimum se doporučuje kapacita 2 mF na 1 A předpokládaného odběru. Pro zatěžovací impedance 4 ohmy je střední odběr z jedné větve asi 2,5 A, tedy doporučená filtrace 4,7 mF v každé napájecí větvi.

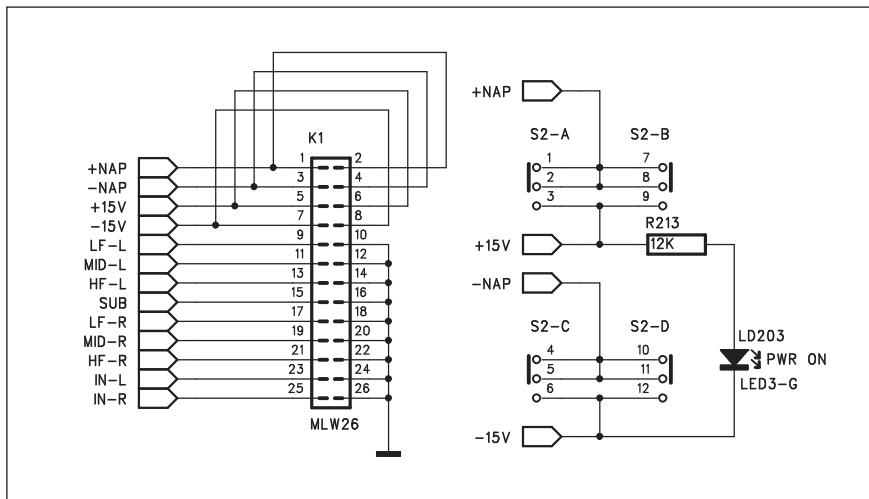
To zaručuje zvlnění napájecího napětí asi 1 V.

Závěr

Popsaný zesilovač představuje základní modul zesilovače s tranzistory MOSFET. Na rozdíl od většiny u nás popsaných a různými výrobci nabízených zesilovačů je osazen tranzistory MOSFET určenými právě pro NF

Třípásmový stereofonní přeladitelný crossover se strmostí 24dB/okt.

II. část



Obr. 2. Zapojení propojovacího konektoru MLW26

Na obr. 3 je schéma dolní přeladitelné propusti. Ze symetrických vstupních obvodů je signál přiveden na vstupy L-XOVER a R-XOVER. Protože oba kanály jsou prakticky identické, popíšeme si pouze levý. Na vstupu je operační zesilovač IC4A. Za ním následuje čtveřice filtrů s VCA obvody SSM2164. Každý filtr je tvořen 1 obvodem SSM2164 a následujícím operačním zesilovačem. Protože každý filtr otáčí fázi signálu o 180°, jsou výstupy jednotlivých filtrů ve formě zpětné vazby přivedeny na invertující nebo neinvertující vstupy prvního operačního zesilovače IC4A. Za posledním filtrem IC7D je k dispozici

nejhlubší přenášené pásmo - výstup LF. Ten je přiveden jednak na společný výstup pro monofonní subwoofer, jednak přes potenciometr výstupní úrovně P3A na výstup LF levého kanálu.

Signál nad dělicím kmitočtem, tedy střední a vysoké tóny, je vyveden z výstupu IC4A na druhý přeladitelný filtr s horním dělicím kmitočtem s výstupy MID a HF (signály F2-L a F2-R).

Výhodou filtrů s obvody VCA je možnost přeladovat více filtrů najednou jediným řídicím napětím. To se získává z běžce potenciometru P2, napájeného přes odpor R209 z napá-

jecího napětí +15 V. Protože obvody SSM2164 mají velmi přesně definovanou závislost zesílení a tím také dělicího kmitočtu filtru na řídicím napětí, je pro napětí na výstupu zesilovače IC11B 0,7 V dělicí kmitočet 80 Hz a pro nulové napětí 1 kHz. Řídicí napětí je ještě filtrováno kondenzátorem C203.

Zapojení horního filtru, dělicího střední a vysoké kmitočty, je na obr. 4. Vidíme, že princip zapojení je prakticky identický s dolním kmitočtovým filtrem. Jediný rozdíl spočívá v menší kapacitě kondenzátorů filtru C15 až C18, které mají pouze 680 pF proti 4,7 nF v dolní propusti.

Výstup vyšších kmitočtů z dolní propusti je přiveden na vstup operačního zesilovače IC12A. Na jeho výstupu je již k dispozici výstup vysokých kmitočtů, které jsou přivedeny na potenciometr výstupní úrovně výšek. Ten je pro každý kanál samostatný - umožňuje tedy oddělené nastavení úrovně v pravém a levém kanálu. Střední kmitočtové pásmo dostáváme na výstupu čtveřice sériově řazených filtrů s obvody SSM2164 IC15. Dělicí kmitočet se nastavuje potenciometrem P6 shodně pro oba kanály a je 350 Hz pro řídicí napětí 0,7 V a 7 kHz pro nulové napětí.

Crossover je vybaven externím monofonním výstupem pro subwoofer s vypínatelnou dolní propustí s dělicím kmitočtem 100 Hz. Schéma zapojení filtru je na obr. 5. Odporů R214

aplikace. To zaručuje optimální technické vlastnosti. Výhodou tranzistorů MOSFET je podstatně vyšší odolnost proti bipolárním typům, i když samozřejmě nejsou nezničitelné. Na druhé straně vyšší saturační napětí vyžaduje zhruba o 4 až 6 V vyšší napájecí napětí pro dosažení srovnatelného výkonu s dobře navrženým koncovým zesilovačem s bipolárními tranzistory a tudíž o něco horší účinnost a vyšší nároky na dostatečné chlazení. Záporný teplotní koeficient použitých tranzistorů MOSFET zase zvyšuje provozní spolehlivost a omezuje možnost samovolného přehřátí a zničení nekontrolovaným zvýšením klidového proudu.

Modul zesilovač je vybaven základní ochranou proti zkratu a proudovému přetížení. Doporučuji použití dalších externích ochran jak koncového zesilovače, tak zejména připojených reproduktorů. V některém z dalších čísel rubriky Světla a zvuk bude uveden popis výkonnější varianty, která již bude obsahovat i další ochranné obvody (tepelné jištění, zpožděný start, ochranu proti ss napětí na výstupu) přímo na desce zesilovače. Mnoho amatérů však zejména z finančních důvodů hledá co nejlevnější řešení kvalitního zesilovače s tranzistory MOSFET a proto jsme na úvod nabídli právě tento základní modul.

Zesilovač je dodáván jako hotový a oživený modul pod následujícím označením:

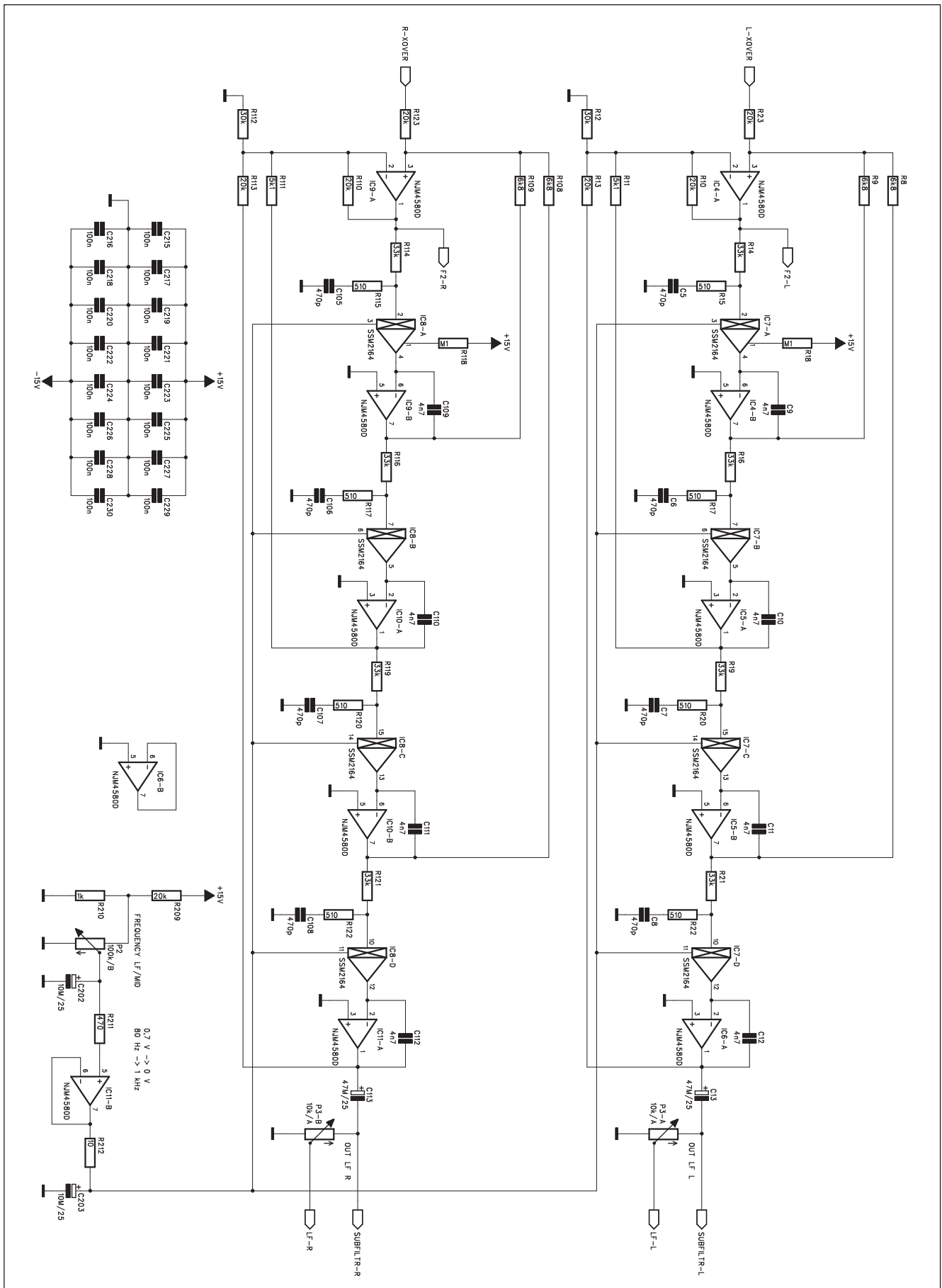
A91156-4 pro zátěž 4 ohmy
A91156-8 pro zátěž 8 ohmů
A91156-16 pro zátěž 16 ohmů

Cena oživeného modulu včetně Al úhelníku pro přišroubování na chladič je 890,- Kč.

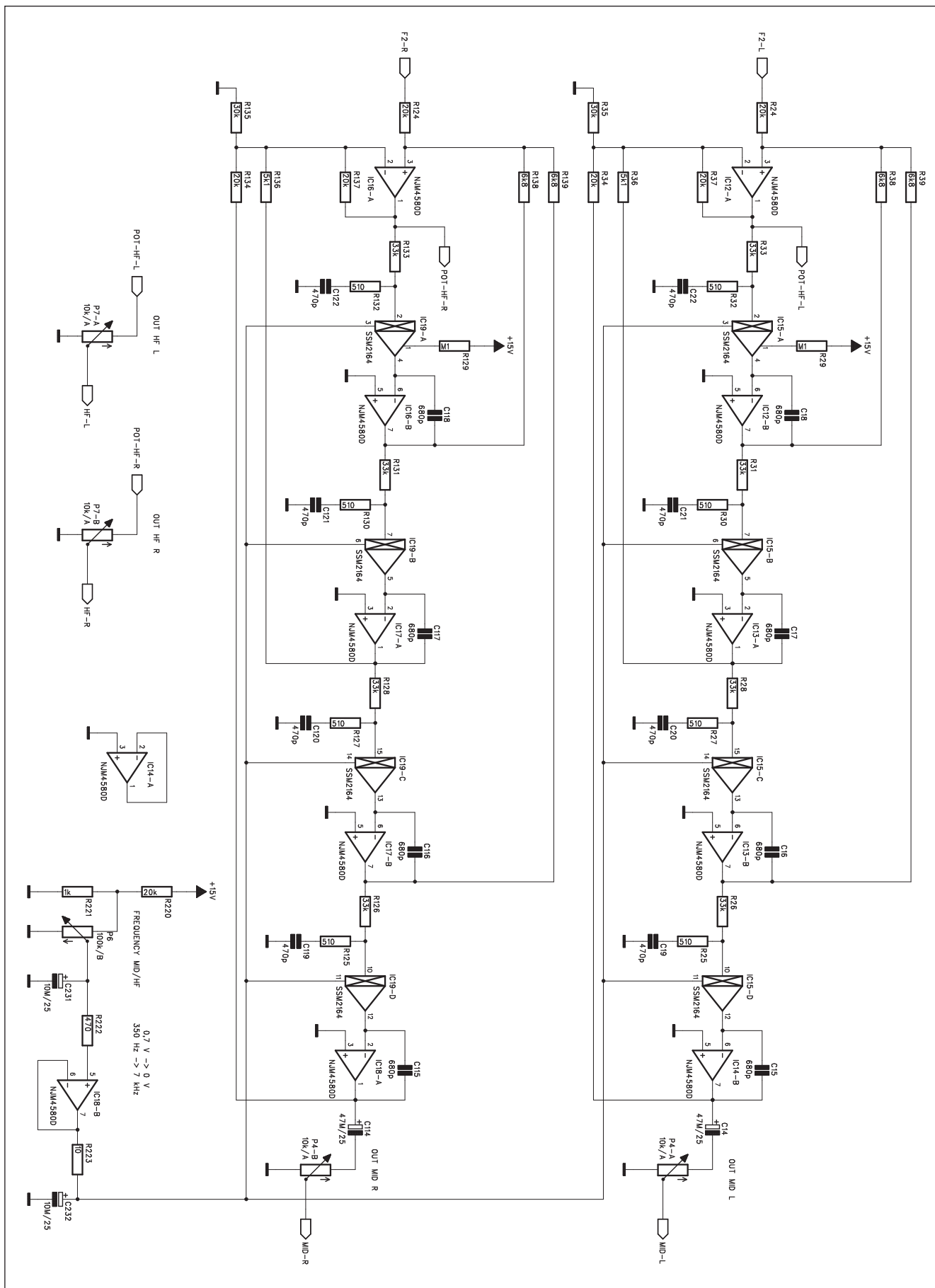
Samotný plošný spoj A1156-DPS stojí 290,- Kč.

Objednávky zasílejte na *stavebnice@stavebnice.net* nebo písemně na:

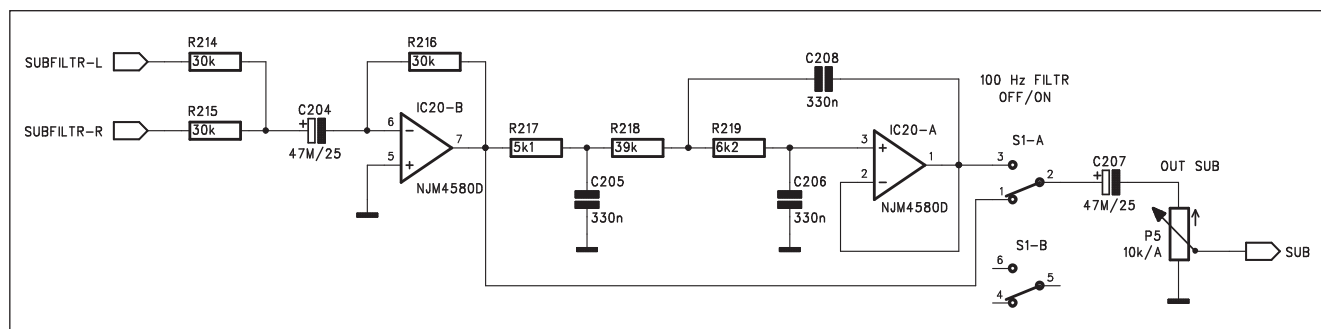
KRAUS audio, Brtníky 29, 40760 Brtníky.



Obr. 3. Schéma zapojení filtru dolní propusti



Obr. 4. Schéma zapojení filtru horní propusti



Obr. 5. Schéma zapojení horní propusti pro subwoofer

a R215 slučují basové výstupy obou kanálů. Operační zesilovač IC20B pracuje jako sčítací zesilovač. Za ním následuje dolní propust 3. řádu s operačním zesilovačem IC20A. Tu je možné vypnout přepínačem S1. Vý-

stupní úroveň pro subwoofer se nastavuje potenciometrem P5.

Hlavní deska crossoveru, kterou jsme si nyní popsali, je s deskou konektorů a napájecího zdroje propojena plochým kabelem s konektorem

MLW26. Zapojení konektoru je na obr. 5. Napájení crossoveru ± 15 V se zapíná tlačítkovým přepínačem S2. Zapnutí je současně signalizováno LED LD203.

Pokračování příště

Prezentujte elegantně: namísto myši laserové ukazovátko

Tajwanský KeyTec představil náhražku myši dosud nutné při prezentování. A nahradil ji něčím dávno používaným. Nyní namísto myši stačí jen inteligentní laserové ukazovátko. Světelný senzor vyhodnocuje polohu laserového bodu a s jeho pomocí simuluje pohyb myši.

Prezentace na displejích, monitorech či při projekci na stěnu či plátno s pomocí projektoru mohou být opět o něco snazší - prozatím bylo nutné současně používat myš či jiné dálkové ovládání na ovládání Powerpointu. A současně mít po ruce nejlépe ještě laserové ukazovátko, kterým by bylo možné podtrhnout patřičně důležité pasáže.

S novým modulem od KeyTecu odpadá tahle dualita v prezentaci: malé zařízení připojované přes USB a zhruba stejně velké jako běžná webkamera obsahuje světelný senzor, který sleduje pozici červeného bodu na konkrétním objektu. Nutnou součástí je ovšem kalibrace před začátkem projekce.

Pokud je zkalibrován objekt, na kterém se promítá (plátno, displej, atd.), světelný senzor zásobuje daty ovládací software ve Windows, který rozpoznává reflexi červené barvy ukazovátka na promítané ploše a převádí je s pomocí dříve provedené kalibrace na běžný poziční systém s koordinátami X a Y. Dále se pak již tváří jako běžný vstup z obyčejné myši - a poslušně posouvá kurzor tam, kde svítí červený bod.

Aby bylo možné rozpoznat i kliknutí myši, je použito speciální dvouúrovňové ukazovátko, které je schopno vysílat různě intenzivní světlo na plochu. Podle intenzity pak software pozná, zda došlo ke "stlačení" tlačítka. Současně fungují i možnosti jako označení textu, základní operace Vyjmout, Kopírovat, Vložit a několik málo dalších (minimalizace okna, atp.).

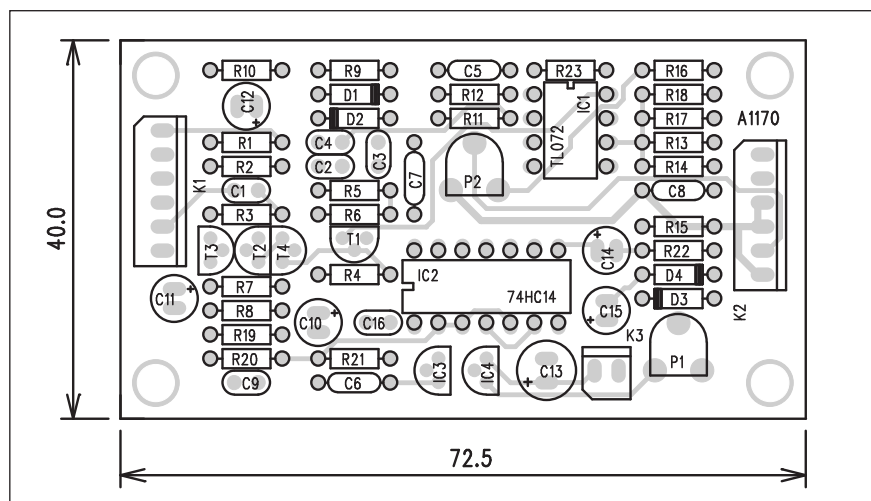
Podle údajů výrobce se hodí tato aplikace především tam, kde prezentujícího dělí od projekční plochy a note-

booku větší vzdálenost, než na jakou spolehlivě fungují bezdrátové myši. Navíc má být podstatně příjemnější přímá interakce a spojené ovládání pomocí ukazovátka, na které je mnoho prezentujících zvyklých.

Za to cena není tak úplně skvělá - na Computexu 2005 v Taipei výrobce udával předběžnou cenu zařízení ViewTouch 250 dolarů, což není úplně zadarmo a bude se hodit spíše pro často prezentující, nežli jako doplněk domácího projektoru.

Literatura: www.technet.cz





Obr. 2. Rozložení součástek na desce adaptéru

Seznam součástek

A991170

R1.....	4,7 kΩ
R2.....	47 Ω
R3, R11	10 MΩ
R5, R7	1 kΩ
R6	20 kΩ
R8, R4, R20	10 kΩ
R9-10, R21	2,2 kΩ
R14-15, R18, R13	220 kΩ
R16, R19, R12, R17, R23	100 kΩ
R22	100 Ω

C10.....	22 μF/16 V
C11.....	100 μF/10 V
C12.....	10 μF/25 V
C13.....	100 μF/25 V
C14-15	2,2/50 V
C1, C3-4, C16.....	47 nF
C5-8	100 nF
C9.....	150 pF
C2	47 pF

IC1.....	TL072
IC2	74HC14
IC3.....	78L12
IC4.....	78L05
T1	BC560
T2-3.....	2N5551
T4	BF256
D1-2	1N5711
D3-4	1N4148

P1-2	PT6-H/10 kΩ
K3	PSH02-VERT
K1-2	PSH06-VERT

Výstupní zesilovač je osazen druhou polovinou operačního zesilovače TL062 IC1. Trimrem P1 se kompenzuje offset výstupního napětí, způsobený klidovým proudem přes dvojici Schottkyho diod D1 a D2. Výstup z IC1B je přes trimr P2 přiveden na výstupní konektor K2 a dále na vstup digitálního multimetru (DMM). Trimrem P2 nastavíme citlivost adaptéru při kalibraci.

Obvod obsahuje interní zdroj referenčního napětí s kmitočtem asi 8 kHz, tvořený invertorem 74HCT14. Na výstupu odporového děliče RX, RY a RZ dostáváme špičkové napětí 216 a 2,2 mV. Další 3 hradla jsou použita pro generování záporného napětí -3,5 V pro napájení operačního zesilovače.

Adaptér je napájen z jediného zdroje +15 V konektorem K4. Napájecí napětí +12 V a +5 V jsou stabilizována regulátory IC4 a IC5.

Stavba

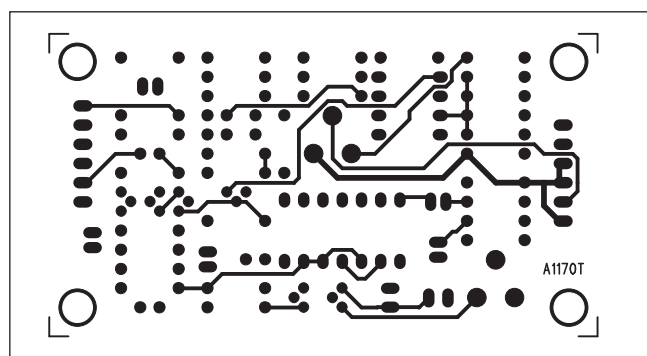
Adaptér je zhotoven na dvoustranné desce s plošnými spoji o rozměrech 40

x 72,5 mm. Rozložení součástek na desce s plošnými spoji je na obr. 2, obrazec desky spojů ze strany součástek (TOP) je na obr. 3, ze strany spojů (BOTTOM) je na obr. 4. Po osazení a zapájení součástek desku pečlivě prohlédneme a odstraníme případné závady. Připojíme napájecí napětí a trimrem P1 nastavíme nulové výstupní napětí při nulovém vstupním signálu (offset). Přivedeme na vstup kalibrační napětí a trimrem P2 nastavíme správnou velikost výstupního napětí. Tím je oživení adaptéru hotovo.

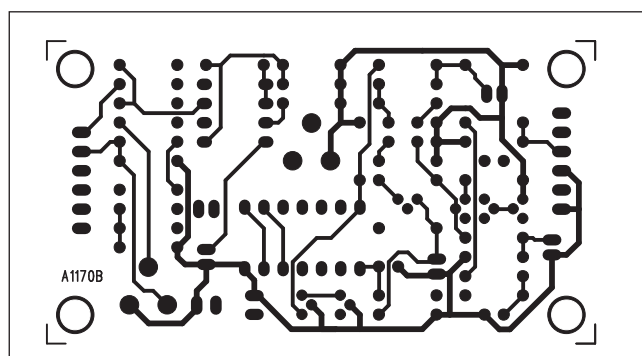
Závěr

Popsaný adaptér umožňuje měřit špičkovou hodnotu střídavých napětí od řádu jednotek mV s jakýmkoliv běžným číslicovým voltmetrem. Vzhledem k lineárnímu rozsahu přibližně do 200 kHz je vhodný zejména pro měření úrovně v nf technice. Adaptér pracuje se špičkovým napětím, takže zejména pro sinusový průběh není obtížné výsledek přepočítat na efektivní hodnotu střídavého na-

pětí. Lze samozřejmě také výstup zkalibrovat pro sinusový průběh, ale v případě nesinusového průběhu měřeného napětí může vzniknout značná nepřesnost měření. V tom případě by jsme museli použít tzv. true RMS převodník, což je ale výrazně složitější zapojení.



Obr. 3. Obrazec desky spojů adaptéru (strana TOP)



Obr. 4. Obrazec desky spojů adaptéru (strana BOTTOM)

Konvertor pro převod šířky pulsu pro RC serva na PWM

RC soupravy pro dálkové řízení modelů využívají při proporcionálním řízení standardní princip, založený na proměnné délce řídicího impulsu. Při vyhodnocování není ani tak kritická opakovací frekvence, typicky se jedná o 40 impulsů za sekundu, ale důležitá je délka impulsu. Pro délku 1,5 ms je servo ve střední poloze, délky 1 nebo 2 ms značí obě krajní polohy. Mimo vlastní řízení serv lze ale proměnnou délku impulsu s úspěchem využít i pro PWM (pulzně-šířkovou modulaci). Ta je výhodná například pro efektivní řízení otáček stejnosměrných motorek.

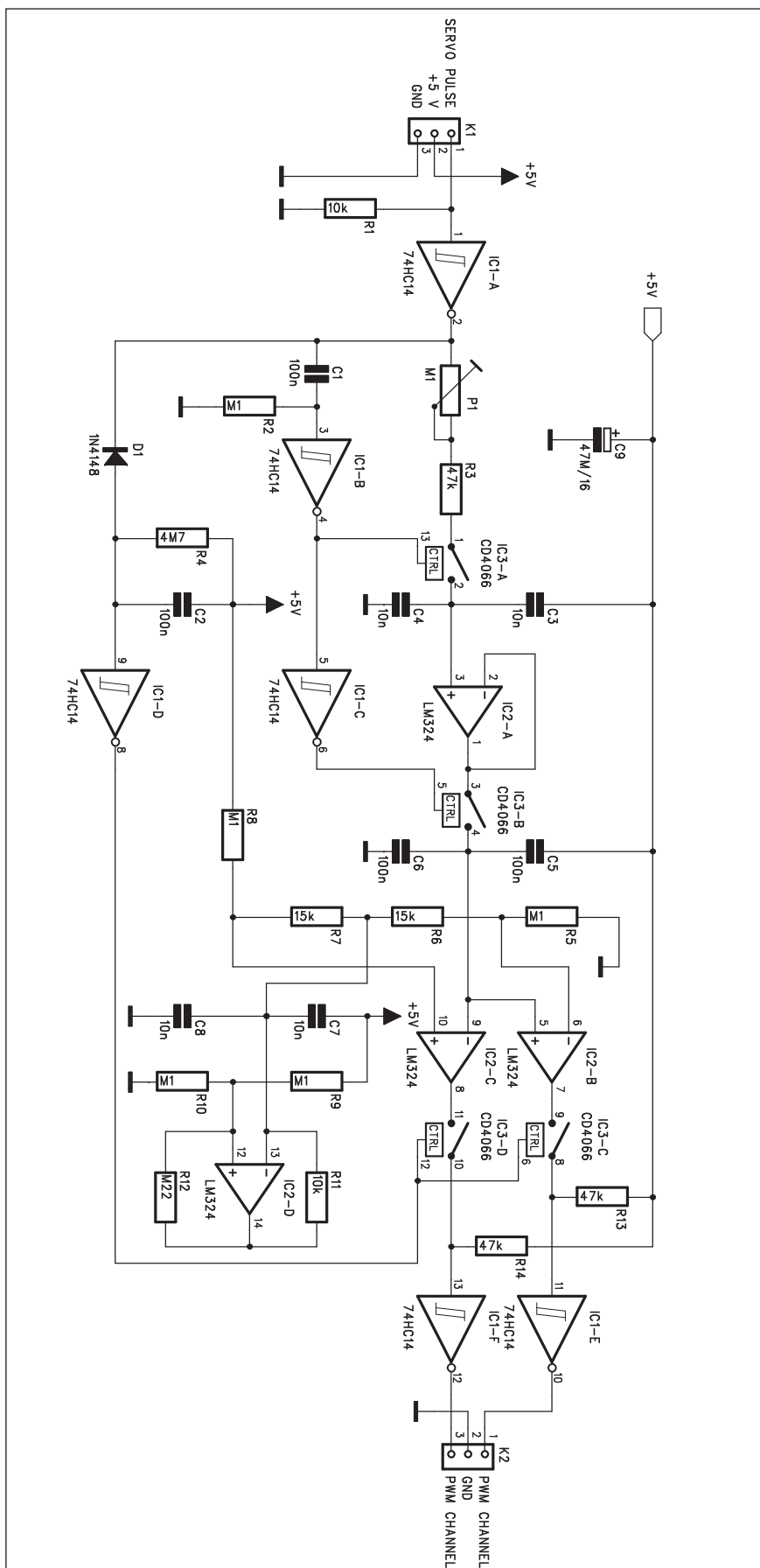
Mimo modelářské radiostanice také například mikropočítač Basic Stamp má příkaz "pulsout", určený pro řízení serva.

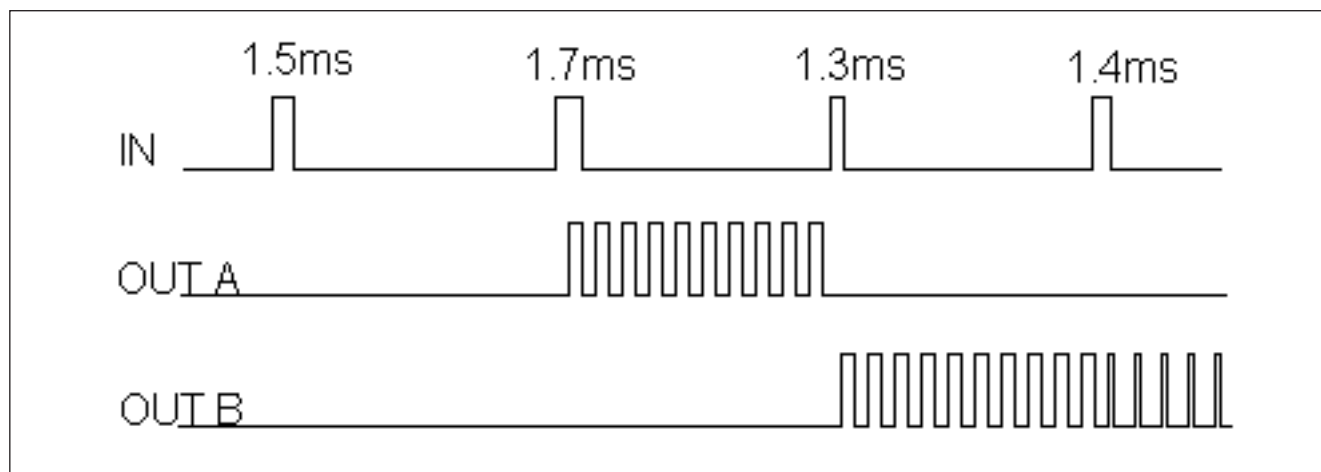
Ať již je zdrojem pro konvertor RC souprava nebo mikropočítač, následující zapojení převádí šířku impulsu na PWM signál.

Popis

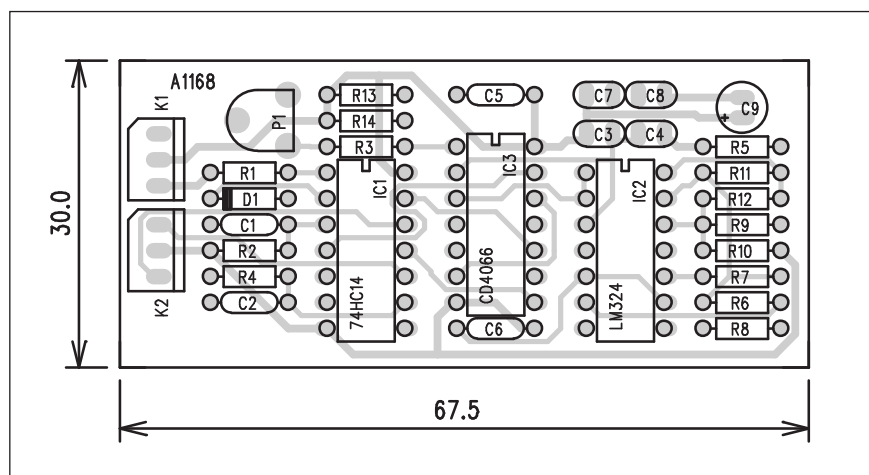
Schéma zapojení konvertoru je na obr. 1. Řídící signál pro servo je přiveden na konektor K1. Obvod IC1A tvaruje vstupní signál. Kondenzátory C3 a C4 se nabíjí v závislosti do nastavení trimru P1. Na konci každého impulsu jsou kondenzátory C5 a C6 nabity na napětí kondenzátorů C3 a C4. Napětí na C5 a C6 je porovnáváno komparátory IC2B a IC2C s trojúhelníkovým napětím z generátoru tvořeného obvodem IC2D. Odpověď dělič R5 až R8 zajišťuje, že v každém okamžiku je aktivní pouze jeden výstupní kanál PWM. PWM signál z výstupů IC2B a IC2C je přes analogové spínače IC3C a IC3D přiveden na výstupní zesilovače IC1E a IC1F. Analogové spínače jsou aktivovány invertorem IC1D vstupními impulsy. Pokud je z nějakého důvodu přerušen zdroj signálu, kondenzátor C2 se vybijí a analogové spínače odpojí výstupní obvody. To zaručuje zastavení motorů v případě výpadku řídicího signálu. Na obr. 2 je průběh výstupního signálu PWM v závislosti na šířce příchozího impulsu. Při délce vstupního impulsu $> 1,5$ ms je aktivován

Obr. 1. Schéma zapojení konvertoru pro převod šířky pulsu





Obr. 2. Výsledný signál PWM v závislosti na šířce vstupního impulsu



Obr. 3. Rozložení součástek na desce konvertoru

Seznam součástek

A991168

R1, R11	10 kΩ
R3, R13-14	47 kΩ
R6-7	15 kΩ
R8-10, R2, R5	100 kΩ
R4	47 kΩ
R12	220 kΩ

C9	47 μF/16 V
C1-2, C5-6	100 nF
C3-4, C7-8	10 nF

IC1	74HC14
IC2	LM324
IC3	CD4066
D1	1N4148

P1	PT6-H/100 kΩ
K1-2	PSH03-VERT

kanál A, při impulsu $< 1,5$ ms je aktivní kanál B.

Stavba

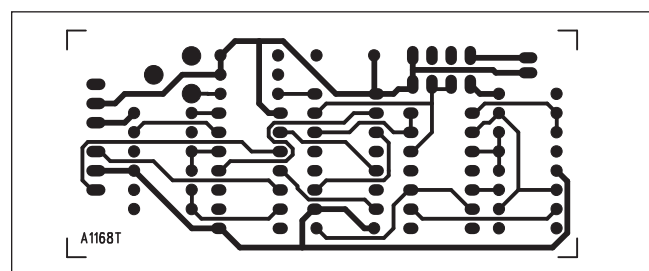
Převodník je zhotoven na dvoustranné desce s plošnými spoji o rozměrech 30 x 67,5 mm. Rozložení součástek na desce s plošnými spoji je na obr. 3, obrazec desky spojů ze strany součástek (TOP) je na obr. 4, ze strany spojů (BOTTOM) je na obr. 5. Po

osazení a kontrole desky připojíme napájecí napětí (je přivedeno vstupním konektorem K1) a trimrem P1 nastavíme nulové výstupní napětí pro nulovou polohu vysílače, tj. délku impulsu 1,5 ms. Tím je nastavení převodníku hotovo.

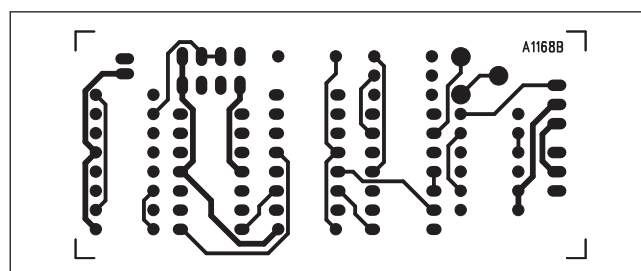
Závěr

Popsaný převodník umožňuje proporcionální řízení otáček dvou nezá-

vislých stejnosměrných motorů (případně jednoho motoru v obou směrech) pomocí standardní RC soupravy nebo jiného zdroje řídicího signálu (například mikroprocesoru).

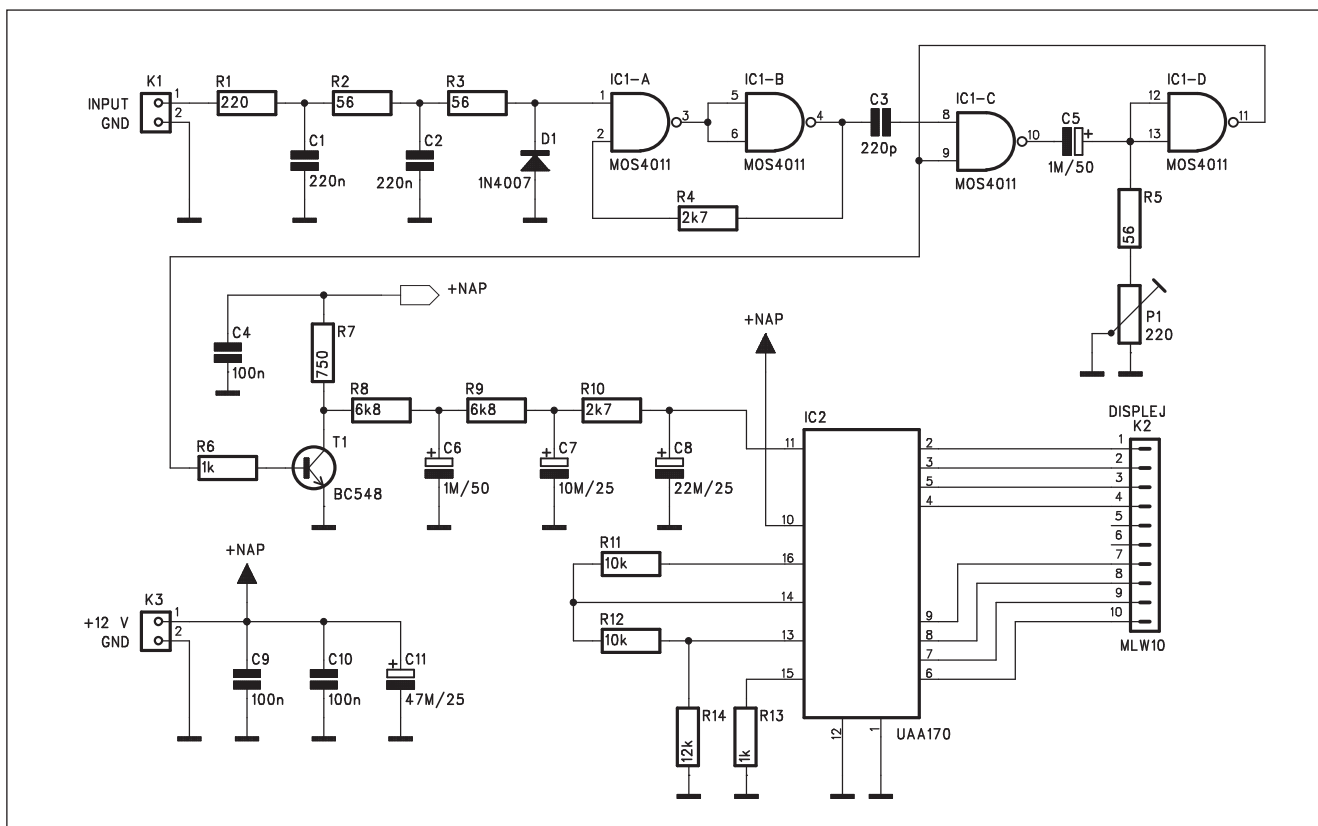


Obr. 4. Obrazec desky spojů konvertoru (strana TOP)



Obr. 5. Obrazec desky spojů konvertoru (strana BOTTOM)

Otáčkoměr do auta



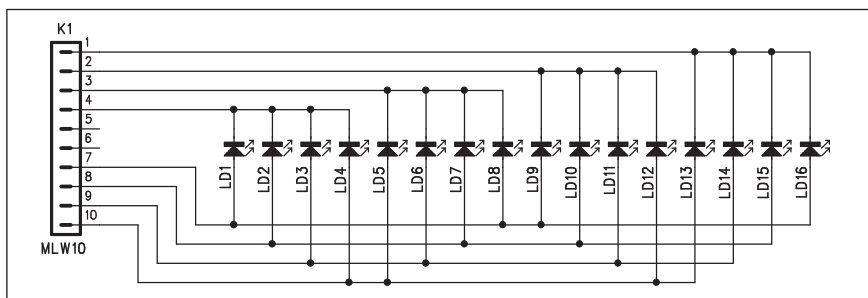
Obr. 1. Schéma zapojení otáčkoměru

Většina moderních automobilů je již z výroby vybavena otáčkoměrem. Dříve prvek spíše sportovní nebo luxusní výbavy se tak dnes stává téměř standardem. Pro majitele starších vozů, které ještě otáčkoměrem vybavené nebyly, přinášíme stavební návod na jednoduchý otáčkoměr s displejem s LED a obvodem UAA170. I když UAA170 nepatří k nejmodernějším obvodům, před časem patřil k nejznámějším budičům LED a mnoho radioamatérů jej bude mít určité někde zastrčený v hloubi šuplíků.

Popis

Schéma zapojení otáčkoměru je na obr. 1. Vstupní impulzy jsou tvarovány dvojicí hradel IC1D a IC1C. Hradla IC1A a IC1B generují impulzy o konstantní šířce, nastavitelné trimrem P1. Podle počtu impulzů, přivedených na tranzistor T1, se mění stejnosměrné napětí na výstupu trojnásobného filtru s kondenzátory C6, C5 a C8. Filtrované napětí je přivedeno na vstup obvodu UAA170 IC2.

Výstup obvodu UAA170 je řešen v multiplexním režimu a ovládá čtyři



Obr. 2. Schéma zapojení displeje s LED

Seznam součástek

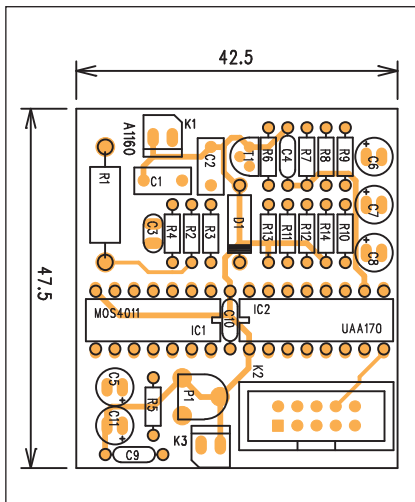
A991160A

R1	220 Ω/2 W
R2-3, R5	56 Ω
R4, R10	2,7 kΩ
R7	750 Ω
R8-9	6,8 kΩ
R6, R13	1 kΩ
R12, R11	10 kΩ
R14	12 kΩ

C5-6	1 μF/50 V
C7	10 μF/25 V
C8	22 μF/25 V
C11	47 μF/25 V
C1-2	220 nF
C3	220 pF
C4, C9-10	100 nF

IC1	MOS4011
IC2	UAA170
T1	BC548
D1	1N4007

P1	PT6-H/220 Ω
K1, K3	PSH02-VERT
K2	MLW10G



Obr. 3. Rozložení součástek na desce řídicí jednotky

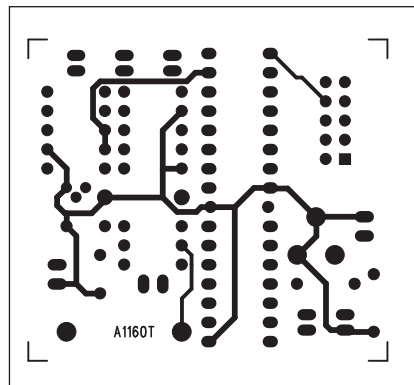
čtveřice LED. Umožňuje tak vytvořit sloupec 16 LED. Běžné současné budiče jsou určeny nejčastěji pouze pro 10 LED.

16 LED umožňuje zobrazit otáčky do 8000 otáček/min. při rozlišení 500 otáček.

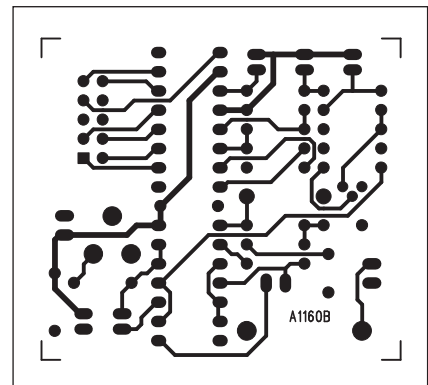
Displej s LED je umístěn na samostatné desce s plošnými spoji a jeho zapojení je na obr. 2.

Stavba

Řídicí jednotka je zhotovena na dvoustranné desce s plošnými spoji



Obr. 4. Obrazec desky spojů řídicí jednotky (strana TOP)



Obr. 5. Obrazec desky spojů řídicí jednotky (strana BOTTOM)

o rozměrech 42,5 x 47,5 mm. Rozložení součástek na desce spojů je na obr. 3, obrazec desky spojů ze strany součástek (TOP) je na obr. 4, ze strany spojů (BOTTOM) je na obr. 5. LED displej je také na dvoustranné desce s plošnými spoji o rozměrech 22,5 x 75 mm. Rozložení součástek je na obr. 6, obrazec desky spojů ze strany součástek (TOP) je na obr. 7, ze strany spojů (BOTTOM) je na obr. 8.

Zapojení obsahuje pouze dva integrované obvody a jeho stavba je velmi jednoduchá.

Otáčkoměr nastavíme trimrem P1 nejlépe přímo v automobilu srovnáním s údajem profesionálního otáčkoměru (například stroboskopického).

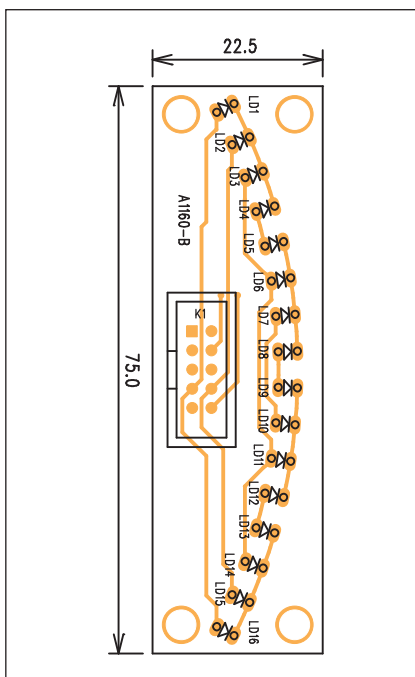
Závěr

Popsaný otáčkoměr je vhodným doplňkem zejména starších automobilů. Pokud by někdo měl problémy s obstaráním obvodu UAA170, lze zapojení modifikovat i na současné budiče, například řady LM3914 a spojením většího počtu obvodů dosáhnout jemnějšího dělení stupnice.

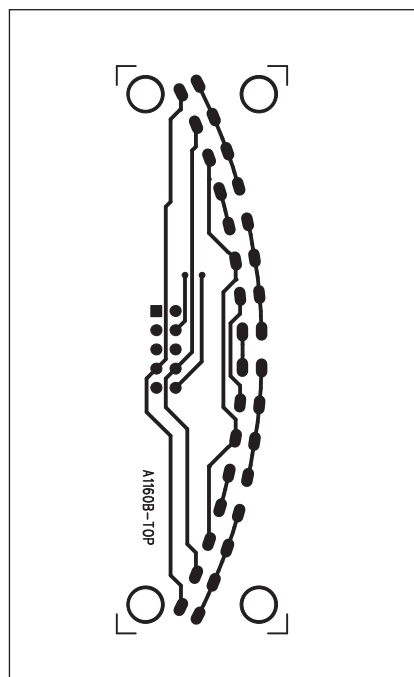
Seznam součástek

A991160B

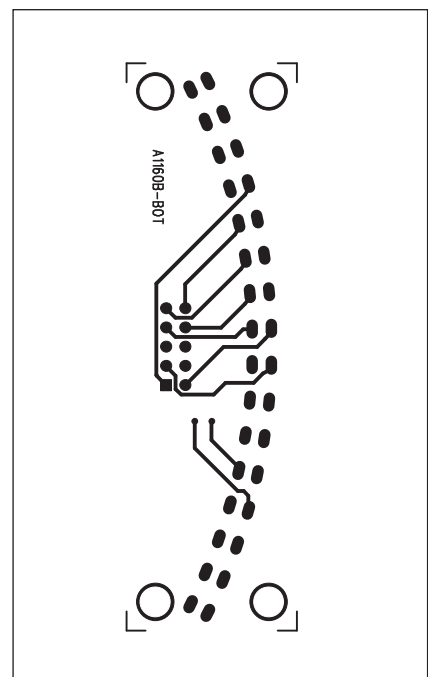
LD1-16	LED3
K1	MLW10G



Obr. 6. Rozložení součástek na desce LED displeje



Obr. 7. Obrazec desky spojů LED displeje (strana TOP)



Obr. 8. Obrazec desky spojů LED displeje (strana BOTTOM)

Prezentace Prahex 2005 a technologie DVB-H

Pod názvem Prahex pořádá každoročně společnost Rohde&Schwarz Praha s. r. o. prezentaci výrobků z oblasti elektroniky nesoucích název stejné firmy, přičemž většina z nich je zaměřena na moderní komunikační techniku, přístroje pro měření a monitorování signálů v rádiovém spektru a také osciloskopy, analyzátory, generátory - vše ve špičkové kvalitě s komfortním ovládáním a servisem. Dnes u nás značku R&S nenese jen prodejní a servisní organizace. Ve Vimperku má dnes R&S prosperující výrobní závod a v rámci kooperací spolupracuje s dalšími firmami u nás, jako je např. DICOM v Uherském Hradišti, vyrábějící řadu výrobků z oblasti komunikací určených pro armádu.

V letošním roce měla prezentace v prostorách Břevnovského kláštera slavnostnější ráz, než bylo zvykem v předchozích letech - společnost totiž současně oslavila desetileté působení v České republice. Mimo shlédnutí výstavky některých novinek bylo možné vyslechnout i blok přednášek, zaměřených tentokrát ke třem tématům: 1. Automatizovaný systém monitorování kmitočtového spektra, 2. Základní informace o DVB-H, 3. Mobilní autonomní systém pro síť TETRA. Přes 300 účastníků také netrpělivě očekávalo losování „narozeninové“ loterie, jejíž tři hlavní ceny - firemní servisní kufřík, přijímače DVB-T a spektrální analyzátor FS300 určitě přinesly šťastným výhercům radost.

Již v referátu o loňské prezentaci R&S (viz AR 5/2004) jsem se zmínil o tom, že oblast vysílačů pro digitální šíření rozhlasu a televize (DVB-T) tvoří nemalou část produkce firmy R&S. Nyní, po listopadovém přijetí normy EN 302 304 přichází i s doplňky umožňujícími šíření signálu DVB-H (DVB-H = zkratka pro Digital Video

Broadcasting for Handhelds), což je v podstatě systém umožňující přenos televizního signálu na mobilní přenosné přijímače a je to nadstavba systému DVB-T. Zkoušky, které proběhly v Anglii, ukázaly, že lze tímto způsobem zpřístupnit 16 různých kanálů, systém již byl předveden i v Berlíně a v Holandsku; ve Finsku si již dnes mohou zájemci předplatit příjem tří televizních a tří rozhlasových pořadů.

Ve skutečnosti ovšem systém DVB-H nabízí teoretickou možnost vysílání až 80 kanálů s celkovou přenosovou kapacitou až 11 Mbit/s. Data se přenášejí v paketech tak, že to umožňuje minimalizaci spotřeby energie koncových přijímačů, každý paket nese informaci, která „probudí“ přijímač právě na dobu potřebnou k přijetí paketu, což činí jen asi 5 % celkové doby poslechu. Do budoucna se předpokládá i možnost přenosu internetových stránek, takže se po dobudování bude jednat prakticky o ideální multimediální systém. Firma Nokia již pracuje na vývoji mobilního přijímače, který by měl být v prodeji již za dva roky; jistě však není jedinou firmou, která na vývoji koncových zařízení pro tento systém pracuje. Po aktivaci systému se na území, které bude pokryto signálem DVB-T, předpokládá ohromný boom v nárůstu „mobilních“ uživatelů - podobně, jako tomu bylo při zřizování mobilních telefonních sítí. (Podrobnější informace viz DVB-H handbook na internetových stránkách DigiTAG.)

Již zmíněný mobilní systém s různými moduly pro síť TETRA umožňuje rychlé nasazení při nouzových situacích prakticky na kterémkoliv místě, je jím však také možno rozšiřovat kapacitu již vybudované sítě. Pracuje jak v rozsahu TETRA sítí na 400 MHz, tak na 800 MHz. Celý systém je umístěn ve skříních, k jejichž transportu stačí dvě osoby.



Spektrální analyzátor FS300



Dvoukanálový generátor funkcí AM300

Z dalších vystavovaných přístrojů se zmíním jen o dvou - jedním z nich je dvoukanálový generátor funkcí do 50 MHz (při obdélníkovém průběhu) AM300 a spektrální analyzátor FS300 pracující v rozsahu 9 kHz až 3 GHz, s vestavěným čítačem umožňujícím odečet kmitočtu s přesností 1 Hz. U všech přístrojů řady 300 je použitý barevný TFT displej 5,4" a všechny jsou montovány do jednotných snadno přemísťovatelných skříní rozměrů 219 x 147 x 350 mm.

QX

Proč impedance právě 50 ohmů?

Nedávno proběhla na PR BBSkách v Německu diskuse, proč jsou všechna vysílací zařízení laděna a opatřena koaxiálními konektory na 50 Ω , zatímco naopak přijímací zařízení - ať již rozhlasové přijímače nebo

televizory - mají uváděnou vstupní impedanci 75 Ω . Odpověď je nasnadě. Koaxiální kabely s impedancí 50 Ω jsou při zachování stejného průměru vnějšího opletení schopny přenést největší výkon. Je to pochopitelně významné u vysílačů velkých výkonů, u radioamatérů se tento parametr prakticky nemusí sledovat, neboť z hlediska útlumu se vždy vybírá alespoň kabel typu RG8 či RG213.

Naopak koaxiální kabely 75 Ω mají při stejných rozměrech příznivější útlum, právě proto se používají především u citlivých přijímačů. A podíváte-li se na vstupní impedanci většiny antén, pak s výjimkou klasických půlvlnných dipólů je u víceprvkových směrových systémů, u antén GP ap. její hodnota ještě nižší než těch 50 Ω , a proto se také lépe přizpůsobují.

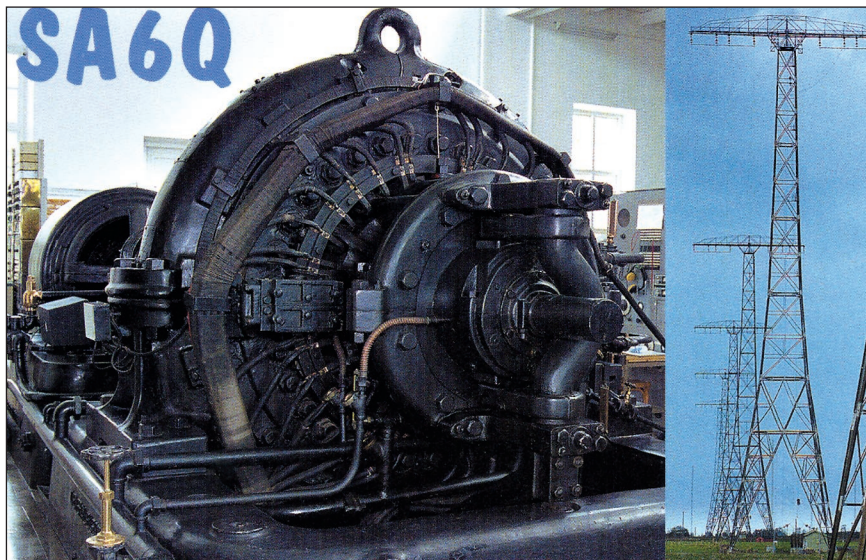
QX

Grimeton 17,2 kHz, linka do Ameriky

Petr Kolman, OK1MGW

O prvních průkopnických techniky rádiového vysílání - Marconim a Popovovi - mají naši čtenáři možnost právě nyní sledovat seriál „110 let od Pokusů A. S. Popova“. Už v roce 1901 poslouchal Marconi v Americe rádiové signály vyslané z Anglie a v roce 1903 uskutečnil první spojení přes Atlantik z Evropy do Ameriky. Ale počátky ve využívání rádiového spojení byly těžké, používaly se jiskrové vysílače k vysílání na kmitočtech středních a dlouhých vln. Během první světové války spojení přes Atlantik fungovalo špatně, a tak se ukázala velká potřeba spolehlivého rádiového telegrafního provozu do Ameriky.

Proto v roce 1920 švédský parlament rozhodl o vybudování vysílací a přijímací stanice firmou Telegrafverket. Pro umístění stanice bylo důležité hledisko dobrého šíření rádiových vln přes otevřené moře, jih Norska, sever Dánska a Skotska do Severní Ameriky. Tomu nejlépe vyhovoval Grimeton, ležící na jihozápadě Švédska, východně od Varbergu, v otevřené krajině s volnou cestou pro rádiové vlny směrem na západ. Mimo to bylo také výhodné, že jméno místa bylo pro Američany dobře vyslovitelné. „Velká rádiová stanice“, jak byla nazývána, byla vybudována během roků 1922 až 1924 v neoklasicistickém stylu architektem Carlem Akerbladem. Srdcem vysílače je generátor střídavého proudu (alternátor) o výkonu 200 kW, který byl vyvinut švédským konstruktérem Ernstem Alexandersonem, průkopníkem v rádiovém oboru, v té době pracujícím v General Electric v Schenectady jako šéfkonstruktér v RCA (Radio Corporation of America). Na podzim



QSL-lístek za spojení s radioamatérskou stanicí SA6Q, vysílající z Grimetonu. Vlevo grimetonský vysílač, vpravo anténní stožár

v roce 1923 byla stanice hotova mimo šesti 127 metrů vysokých stožárů, jejichž výroba se zdržela vinou stávk v železárnách. Stožáry byly postaveny po 380 metrech, na vrcholech stožárů jsou 46 metrů široká ramena nesoucí 8 měděných vodičů sloužících jako napáječe a kapacitní klobouky šesti vertikálních zářičů. Bylo pamatováno i na zaměstnance, pro které byla vybudována malá vesnička domků pro 7 rodin. Přijímací stanoviště pro transatlantické spojení bylo postaveno v Kungsbäcku a s vysílací stanicí v Grimetonu bylo propojeno přes göteborgskou telegrafní stanici, která zajišťovala příjem a odesílání telegramů.

„Velká vysílací stanice“ v Grimetonu začala vysílat 1. 12. 1924 na kmi-

točtu 16,1 kHz pod volací značkou SAQ. (Později byl kmitočet změněn na 17,2 kHz). 2. 7. 1925 bylo zařízení oficiálně uvedeno do provozu králem Gustafem V., který přijel do Grimetonu autem z nádraží ve Varbergu v doprovodu konstruktéra Ernsta Alexandersona a dalších. Během již 80leté historie vysílací stanice se mnohé událo. V roce 1938 tam byly prováděny zkoušky vysílání na krátkých vlnách a druhá světová válka urychlila rozvoj krátkovlnných vysílačů. Ještě dnes v Grimetonu pracuje téměř dvacet krátkovlnných vysílačů. Postupně zde byly umístěny FM rozhlasové a televizní vysílače a základnové stanice pro různé mobilní služby.

(Dokončení příště)



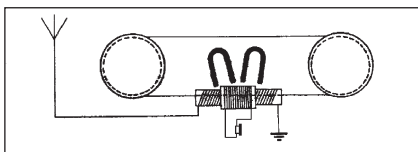
Hlavní budova vysílače v Grimetonu



Švédský konstruktér Ernst Alexanderson (kolem r. 1960)

110 let od pokusů A. S. Popova

Ing. Karel Frejlich, OK1DDD



Marconiho detektor z počátku 20. století

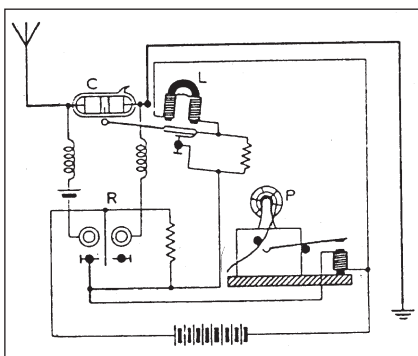


Schéma Marconiho přijímače

(Pokračování)

Po úspěšném předvedení Marconiho soupravy následoval odpovídající ohlas v tisku a též zájem britského telegrafního úřadu, o soupravu se začalo zajímat i námořnictvo. V roce 1897 byl Marconimu udělen britský patent s názvem „Zdokonalení přenosu elektrických signálů a příslušné přístroje“, ve stejném roce získal patent i ve Spojených státech. Patentová přihláška podaná v březnu 1897 byla na čtrnácti stranách, byl v ní nejprve popsán vysílač shodný s Righiho generátorem



Budova původního Elektrotechnického institutu, dnešní Elektrotechnická univerzita v Sankt Peterburgu

s děleným jiskřištěm, dále byl popsán přijímač svou funkcí shodný s přijímačem Popova. Marconiho novinkou byly dlouhé antény u vysílače a přijímače, i když dlouhá přijímací anténa existovala již u Popovova hlásiče bouřek. Po vydání patentu byla jeho část publikována a ohlas u odborníků nebyl jednoznačný. Velice ostře se vyjádřil jeden z Marconiho předchůdců, Angličan Lodge o mladíkovi, který se někde něco doslechl a nadán humorem s tím ihned běžel na patentový úřad. Také Popov se ozval, ještě v roce 1897 napsal do britského odborného časopisu *Electrician* příspěvek, v němž upozorňoval na shodu Marconiho přijímače se svým řešením. Často bylo přijetí Marconiho patentu pokládáno za nedostatek patentového řízení ve Velké Británii. Stejně Marconiho patentové přihlášky v dalších velkých evropských zemích byly neúspěšné. Název patentové přihlášky však vcelku vystihuje Marconiho přínos. Marconi zdokonalil dílo svých předchůdců převedením komunikace do oblasti delších vlnových délek tak, že z laboratorních podmínek bylo možné přejít k praktické aplikaci při bezdrátovém spojení na větší vzdálenosti.

Oba vynálezci dále rozvíjeli to, na čem před tím pracovali. I pro Popova byla informace o Marconim podnětná. Na jaře a v létě roku 1897 provedl s využitím lodí vojenského námořnictva pokusy na moři, při nichž byl mimo jiné zjištěn odraz elektromagnetických vln od velkých kovových překážek, které představovaly válečné lodě. V těchto pokusech pokračoval i v roce 1898. Postupně upravil svůj původní přijímač, v pozdějších modelech chyběl zvonek, zbylo tam pouze kladívko poklepávající na koherer a ovládané elektromagnetem, záznam příjmu byl prováděn telegrafním zapisovacím přístrojem. V roce 1899 Popov se svými spolupracovníky zkonstruoval a nechal si patentovat jednoduchý „telefonní“ přijímač, v němž byl využit efekt diodové detekce kohererem. Přijímaný a usměrněný signál byl přijímán sluchátkem; bylo to možné z toho důvodu, že signál byl ve vysílači nízkofrekvenčně modulován přerušovačem induktoru. Přijímači byl udělen patent ve Francii, v Anglii, ve Švédsku a v Rusku. O rok později byl jako de-



Vlevo A. S. Popov, vpravo G. Marconi v uniformě italského námořního důstojníka za 1. světové války

tektor v tomto přijímači použity grafitové desky, kterých se dotýkaly oceťové hroty. Takovéto uspořádání se stalo po doplnění ladicím obvodem předlohou pro „krystalku“ používanou mnoho dalších let i pro poslech rozhlasu. Popovovy přijímače byly vyráběny ve Francii firmou Ducretet, v Německu firmami Siemens a AEG a v Rusku dílnou zřízenou v Kronštadu. Kromě toho byl počátkem dvacátého století v Rusku zřízen podnik Siemens-Telefunken vyrábějící soupravy pro ruské námořnictvo. Tato výroba byla pro Popova velice výhodná, dostával z ní celou jednu třetinu zisku.

Úspěch mělo bezdrátové telegrafické spojení zřízené v roce 1900 mezi ostrovem Gogland a stanicí Kotka na vzdálenost čtyřiceti pěti kilometrů, to přispělo k vyproštění lodi „Admirál Apraxin“ a k záchraně rybářů z ledové kry. Na začátku dvacátého století se Popov zabýval pokusy s bezdrátovou telefonii s využitím „jiskrových“ vysílačů. Byl zahrnut počtem a mnoha funkcemi, v roce 1901 se stal profesorem Elektrotechnického institutu v Sankt Peterburgu, v roce 1905 byl prvním voleným ředitelem této instituce, v lednu 1906 náhle zemřel.

Marconi bezprostředně po získání britského patentu založil v roce 1897 svou společnost zabývající se výrobou stanic pro bezdrátovou komunikaci. Značnou část zisku společnosti věnoval na další vývoj, obklopal se skupinou odborných spolupracovníků. Dosahoval rychle úspěchů při dálkových spojeních. V roce 1898 zajistil rádiové spojení britské královny s jejím rozverným synem Eduardem, pozdějším britským panovníkem, který se na jachtě zotavoval po svém úrazu.

(Pokračování)

Problémy s umělou zemní rovinou vertikálních antén GP

Anténa Ground Plane (GP) se od klasické vertikální antény liší provedením zemního systému. Zatímco u klasické vertikální antény je zemní systém tvořen velkým počtem neladěných radiálních paprsků zakopaných těsně pod úrovní terénu, je u antény Ground Plane zemní systém tvořený umělou zemní rovinou, složenou z několika laděných (rezonujících) radiálních paprsků. Každé z těchto řešení má své specifické problémy. Pokusíme se proto na ně upozornit.

Oblíbeným omylem je posuzování kvality antény podle ČSV a stejně tak se soudí, že má-li anténa GP nízký ČSV, je její zemní rovina v pořádku. Zpravidla tak tomu nebývá a jedním z charakteristických příznaků bývá přítomnost vf energie na pracovišti.

Vf energie v radioamatérském koutku

Leckdo se domnívá, že přítomnost vf energie v radioamatérském koutku (v horším případě pálení kovových částí) je neoddelitelně spojeno s problémem špatné země. Stejně rozšířená představa je, že použitím jednodrátového napáječe fakticky přivedeme vf energii na pracoviště, zatímco při použití dvoudrátového napáječe nebo koaxiálního kabelu nikoli. Většinou tomu tak bývá, a pokud místo antény LW či klasické Windom použijeme anténu, napájenou koaxiálním kabelem, problémy způsobené vf energií budou podstatně menší nebo zcela zmizí. Existují však výjimky, kdy se vf energie v hamshacku objevuje i přes pečlivé zemnění a zdánlivě nic nepomáhá.

Prvním případem je přímé vyzařování antény do hamshacku. Nastává při nevhodném vzájemném umístění antény a pracoviště a pomoc bývá poměrně obtížně realizovatelná, spočívá v umístění např. drátěného pletiva pod omítku. Takto vzniklé stínění musí být samozřejmě dobře zemněné a jeho

části musí být vzájemně kvalitně spojeny, aby se snížilo pronikání vf energie do veškerých rozvodů (elektrické rozvody, telefon a veškerá propojení zařízení a jeho příslušenství).

V druhém případě přichází vf energie po vnějším plášti koaxiálního kabelu, a to i v případě, že zdánlivě správně napájíme nesymetrickým kabelem nesymetrickou anténu. Tato situace je obvyklá zejména při použití vertikálních antén GP se zemní rovinou, tvořenou několika laděnými paprsky, zpravidla skloněnými (elevovanými). Obecně oblíbeným omylem je předpoklad, že místo, kde jsou radiální paprsky spojeny dohromady a kam je připojeno opletení koaxiálního kabelu, má nulový vf potenciál.

Obr. 1 ukazuje proudové obložení vertikální antény i s její zemní rovinou, tvořenou laděnými radiálními paprsky, a je z něj dobře patrné, že v místě spojení radiálních paprsků se nachází maximum proudů, které jimi protékají. Vyplývá z toho skutečnost, že toto místo nelze uzemnit a proudy, které zde vznikají, budou dál pokračovat po plášti kabelu až na pracoviště. Bude proto docházet k vyzařování z pláště kabelu a může to být rovněž příčina TVI.

Ukážeme si nepravdivost zažité představy, že balun vyžadují pouze dipóly, zatímco vertikální antény, dlouhohrátkové antény (LW, Fuchs, Windom) nikoli. Úkolem balunu zde není symetrizovat, ale zabránit toku soufázových proudů. Z tohoto pohledu je označení „balun“ nepřesné (výraz BALanced-UNbalanced zde nemá opodstatnění), a bude proto lépe hovořit o tlumivce, jejíž relativně vysoká impedance brání toku soufázových proudů. Úkolem takové tlumivky však velmi často bývá vnutit symetrii nesymetrickému systému právě bráněním toku soufázových proudů, proto se tato tlumivka také označuje jako „balun“ tak často, že bývá

označována stejně jako „vyvažovací transformátor“, zajišťující symetrii systému. Puristé proto mohou správně namítnout, že samotný nadpis tohoto dílu seriálu je poněkud nesmyslný, nicméně nic to nezmění na nutnosti mít pod kontrolou proudy, tekoucí v systému.

Co způsobují soufázové proudy?

Proud teče tehdy, jestliže mezi dvěma částmi systému existuje rozdílný potenciál a cesta, umožňující vyrovnávání rozdílu potenciálů. Tato cesta může být tvořena proudy, které ve skutečnosti nepředstavují pohyb elektronů, ale pohyb partikulárních oblastí s určitým nábojem. Tyto proudy se nazývají „vyrovnávací proudy“ (angl. „displacement currents“) a mohou protékat např. dielektrikem kondenzátoru, mezi jednodrátovým napáječem či vertikálním zářičem a „zemí“ antény nebo mezi mobilní anténou a karosérií vozidla.

Vyrovnávací proudy dotvářejí (dokončují, kompletují) cesty proudu v anténním systému. Jsou např. příčinou rozdílných proudů v různých částech rozměrné cívky a způsobují proto problémy mobilních antén. Způsobují rovněž nenulové proudy na otevřených koncích zářiče (dipólu, dlouhého drátu, vertikálního zářiče), který je umístěn ve volném prostoru, kde se v jeho blízkosti nenacházejí žádné předměty!

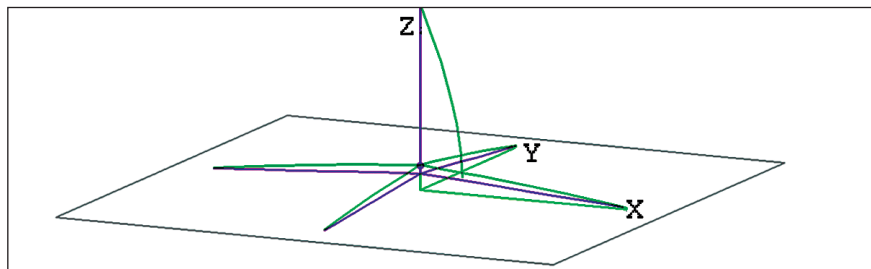
Přinutíme-li k pohybu náboj např. v Marconioho vertikální anténě, dlouhohrátkové anténě apod., vyvoláme tím proud a zároveň také pohyb stejného množství náboje ze zemního systému nebo protiváhy do napájecího bodu, vyvolávající vyrovnávací proudy. Zemní systém může být tvořen jedním nebo více vodiči a vyrovnávací proudy, které jím protékají, mohou ovlivňovat (a často také ovlivňují) zařízení v budově i veškeré přístroje, spojené s opletením koaxiálního kabelu. Je však nutné mít na paměti, že rovnováha proudů, tekoucích „z antény“ a „do antény“ nastává vždy, což může mít za následek dva problémy:

1. Anténní systém s nedostatečným zemním systémem není schopen kompenzovat proudy, vzniklé pohybem náboje bez poměrně značného napětového buzení radiálů.

2. Napáječ, připojený k anténě, se stává součástí cesty vyrovnávacích proudů a vnější opletení koaxiálního kabelu je „buzeno“ tímto napětím.

(Dokončení příště)

RR



Obr. 1. Proudové obložení vertikální antény se zemní rovinou, tvořenou laděnými radiálními paprsky

Program pro dekódování telegrafních signálů

Nové podmínky pro provoz radioamatérských stanic umožňují prakticky všem radioamatérům účastnit se provozu na všech pásmech, aniž by museli skládat zkoušky z telegrafie. Kdo má jazykové vybavení, je na tom dobře. Kdo vyznává digitální druhy provozu, také - jen ta prokletá telegrafie dělá těm, co ji neznají, problémy. Doporučuji naučit se ji, je to přece jen „radioamatérský jazyk“ a alespoň jeho základy by měl znát každý. Vždyť v mnoha případech ani s těmi cizími řečmi to není v pořádku a po několika naučených frázích nezbyvá, než rychle spojení ukončit. Na druhé straně, telegrafie je také druh digitálního provozu, takže by neměl být problém vymyslet program, který přijímané značky dokáže dekódovat. Ano, takové „berličky“ také existují. Umí to dokonce dnes mezi příznivci digitálních módů snad nejrozšířenější program MixW, ale na rozdíl např. od módu PSK, který dokáže „vytáhnout“ ze šumu, telegrafní signály dekóduje jen při dokonalé čitelnosti, když není žádné rušení. A takových případů není mnoho.

Přeci je ale jeden program, který svými vlastnostmi ty ostatní převyšuje. I když nutno přiznat, že dekódování vlastním mozkiem je zatím to nejdokonalější, co existuje, pokud jsme jej to naučili. Tomu mnohdy nevádí krátkodobé výpadky, dokáže přechytit signál i při silném rušení, domyslí si nezachycené písmeno v souvislém textu. Toto vše obyčejný počítačový program

obvykle nedokáže. Zatím pravděpodobně nejdokonalším je program CW DecoderXP, který pochází od Granta Conella, WD6CNF. Najdete jej na stránce www.hotamateurprograms.com v ZIP formátu délky cca 2 MB, dnes již ve verzi 2.67 (psáno v květnu), je volně šířitelný a snadno jej v počítači instalujete. I když by se na první pohled podle názvu zdálo, že se jedná o program speciálně určený pro Windows XP, funguje již od operačního systému WIN 95, a to na počítačích s rychlostí minimálně 166 MHz.

Program dokáže nejen dekódovat přijímané signály, ale telegrafii také vysílat. K vysílání je ovšem nutný malý interfejs, podobně jako u jiných digitálních módů. Pro příjem je zapotřebí pouze nf výstup z transceiveru přivést na vstup zvukové karty. U starších systémů je možné nastavit COM1-COM4 nebo LPT1 a LPT2 jako výstupní port pro klíčování, pro WIN XP nebo 2000 je využití sériového portu jen prostřednictvím USB adaptéru. Po spuštění programu prakticky vše, co je třeba nastavit, vidíme na obrazovce (obr. 1). V horní části se po aktivaci objeví obraz audio signálu jako špička. Kliknutím na ni se dekódovaný text objevuje ve střední části obrazovky.

Filtr ON-OFF zapíná a vypíná funkci digitální redukce šumu, což umožňuje číst i velmi slabé signály. Problém zde může nastat u pomalejších počítačů s $f < 300$ MHz - u těch je nutné pracovat jen s vypnutým ome-

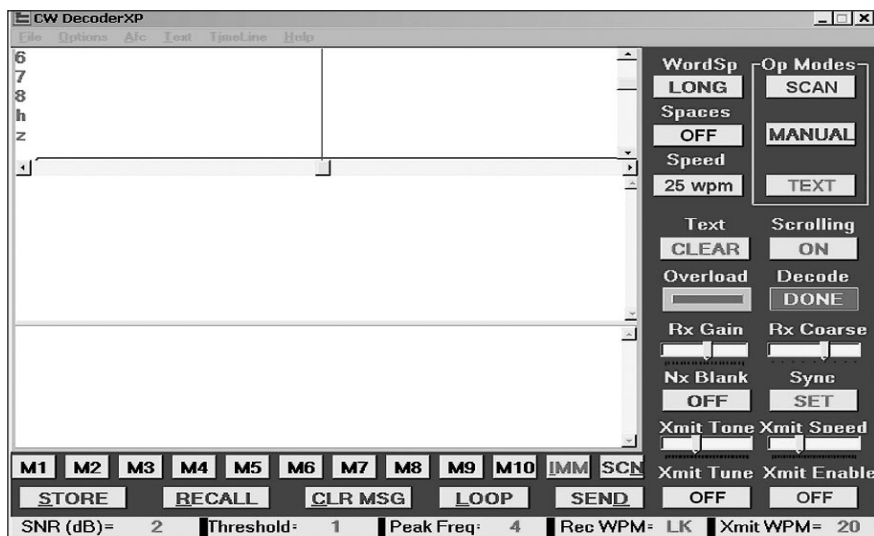
zovačem šumu. Zesílení (RX coarse) se nastavuje tak, aby se signál zobrazil vždy na celé výšce okna. Funkci AFC je možné nastavit na tři stavy - narrow, medium a wide, což slouží k tomu, aby se dekodér „držel“ přijímaného signálu v rozmezí 100, 200 či 400 Hz i při jeho kmitočtové nestabilitě - na druhé straně ovšem v dané oblasti nesmí být jiný signál.

Největší problém při dekódování přijímaného telegrafního signálu je s mezerami - ne každý operátor dokáže „strojově“ rozlišit mezeru mezi čárkami od mezery mezi slovy, mnohdy ani mezery mezi čárkami a tečkami nejsou shodné délky. Čárku od tečky program nerozliší snad jen u těch, co klíčí „nohou“. Dekódování signálů vysílaných automatickým klíčem je podstatně dokonalejší.

Jedna ze zajímavých vlastností programu je ta, že dokáže analyzovat vysílaný signál, porovnává s tím, co by mělo v daném okamžiku být vysláno podle předchozího přijímaného textu. Jakmile operátor změní styl vysílání, program se automaticky přepne do „learning mode“ - na displeji se ukáže LEARN. V pravém dolním okénku se objevuje rychlost, jakou jsou přijímané znaky vysílány. Program je nastaven tak, že dokáže přijímat znaky do 50 WPM (asi 250 zn/min) a to by snad mělo každému stačit. Poměrně obsáhlý help (škoda, že není zpracován i jako souvislý manuál) svědčí o tom, že program je určen i neamatérům - obsahuje i vysvětlivky zkratk a Q-kódů.

Při vysílání je možno využít dvou způsobů - buď se písmena, která zapisujeme do spodní části obrazovky, vysílají ihned po zapsání (IMM), nebo je možné napřed připravit celou odpověď (SCN) a pak ji vyslat kliknutím na SEND. Program obsahuje 10 pamětí, do kterých je možné obvyklé texty předem připravit až do délky 1024 znaků, a obsah některé paměti je také možné stále opakovat. Rychlost vysílaného textu je možné synchronizovat s rychlostí textu přijímaného. Navíc program obsahuje také analyzátor audiospektra, takže po aktivaci tlačítka SCAN můžete sledovat úroveň šumu, signálů či poruch. Konečně - vyzkoušejte a uvidíte. Zdá se, že zatím lepší program tohoto druhu vymyšlen nebyl.

QX



Obr. 1. Obrazovka programu CW DecoderXP

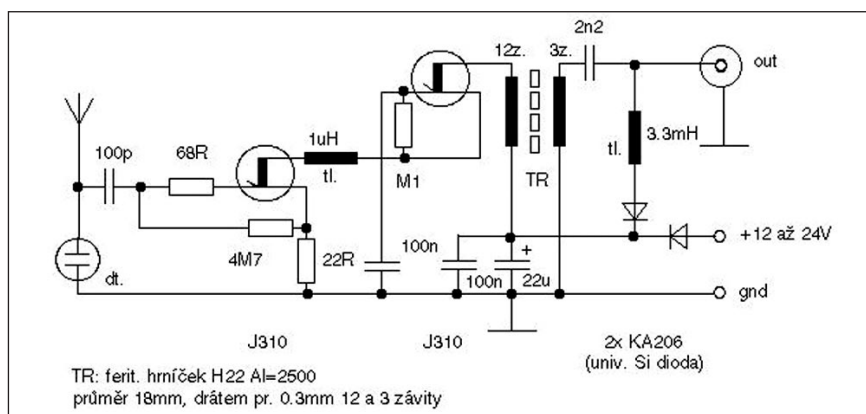
Aktivní anténa pro pásmo 100 kHz až 30 MHz

Když jsem uvažoval o konstrukci jednoduché aktivní antény pro kolegu na chatu, prohledal jsem něco časopisů a stránek na Internetu. No a zjistil jsem, že zapojení se zas příliš neliší a problém tedy bude spíš, jak tu konstrukci provést. Šlo totiž o to, že anténa musí být skladná a přemístitelná, což už o metr či více dlouhé trubce se tvrdit nedá.

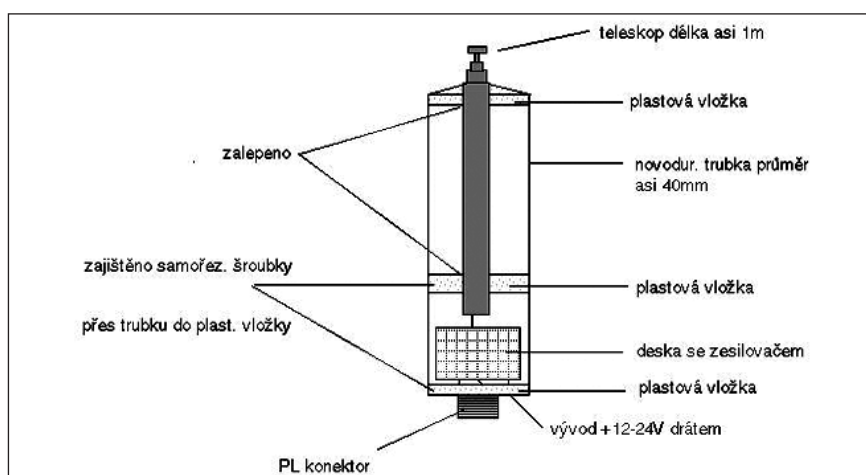
Použil jsem tedy podobné zapojení, jako bylo např. od OK2BLO v časopise RRevue. Pouze jsem vyměnil některé součástky za jiné a tak vlastně zkombinoval jeho zapojení se zapojeními z Internetu a vytvořil mechanické provedení.

DPS jsem nenavrhol, neboť tak jednoduché zapojení jde postavit i na zkušební destičce a navíc nemohu vědět, jaké mechanické díly má kdo k dispozici a co použije. Zapojení je vcelku klasické, pouze jsem na vstup doplnil oddělovací kondenzátor a doutnavku. Pochopitelně kondenzátor by měl být dimenzován na vyšší napětí, než je zapalovací napětí (co nejvyšší!) té doutnavky. Rezistor 68 Ω a tlumivka 1 μH jsou proti zakmitávání zesilovače. A zase: dle zkušenosti bych zde nedával SMD rezistor. Pokud jde o výstupní vf trafo, tady je problém. Mělo by být co nejširokopásmovější, což např. OK2BLO řeší použitím jádra ze dvou toroidů průměru 10 mm z hmoty H22. Ten by měl být prý značen oranžovou barvou, pokud by tedy byl k dostání. A vazby RC, které jsem též někde viděl, se mi nelíbily už vůbec. Nakonec jsem se tedy rozhodl použít jedinou věc, co jsem v Brně sehnal (u Bučka), a to hrníček průměru 18 mm z hmoty H22 a s $A_l = 2500$. Po přepočítání jsem zjistil, že indukčnost primárního vinutí bude celkem shodná s tou, co by podle výpočtu měly mít ty toroidy (asi 600 μH), vyšlo mi ovšem spíše 15 z/4 z. Nicméně se domnívám, že to až takový rozdíl nebude, nepotřebujeme-li přijímat pod asi 150 kHz. Pokud jde o napájecí část, použil jsem metodu, kdy jde napájet zesilovač jak extra kablíkem, tak i přes výhybku např. po úpravě i přímo z přijímače. Napájecí napětí je 12 až 24 V a asi 35 mA proudu, přičemž mezi tranzistory na tlumivce 1 mH by mělo být asi poloviční napětí z napětí napájecího.

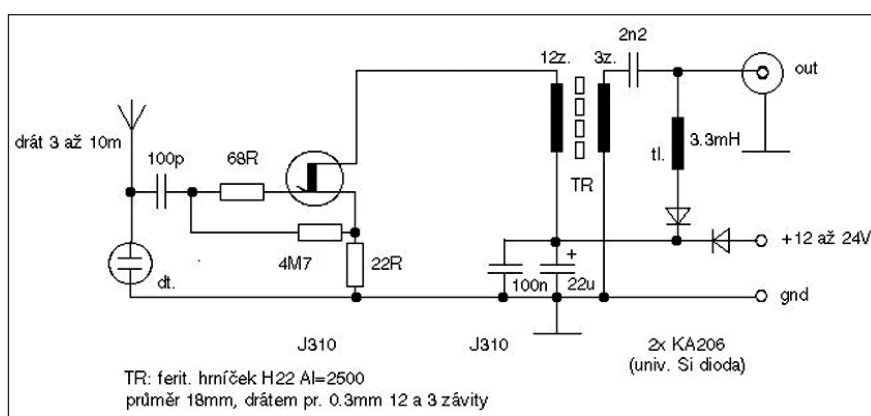
Mechanické provedení v mém případě vypadá asi takto: použil jsem novodurovou trubku s vnitřním prů-



Obr. 1. Aktivní anténa pro pásmo 100 kHz až 30 MHz



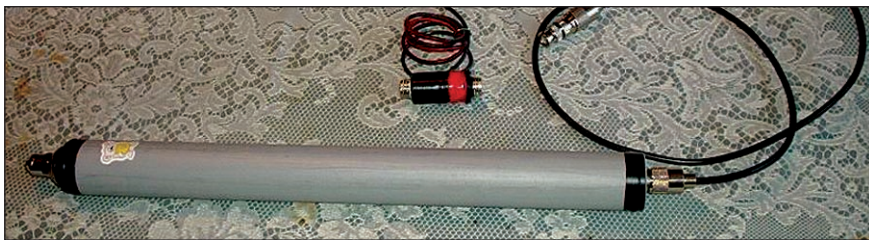
Obr. 2. Mechanické provedení antény



Obr. 3. Zjednodušená verze aktivní antény pro pásmo 100 kHz až 30 MHz

měrem asi 36 mm a délky 40 cm. To ovšem proto, že jako anténu používám teleskop autoantény, jinak záleží na vestavné délce toho teleskopu, který použijete vy. Měl by pouze mít délku kolem 1 m. Teleskop uchyťte např.

takto: vysoustružíte z plastu mezivložky, do kterých teleskop zalepíte, a pak je upevníte samofeznými šroubky skrz trubku. Nemáte-li možnost něco vysoustružit, je i jiná cesta. Seženete trubku s vnitřním průměrem kolem



Obr. 4. Pohled na hotovou anténu

33 mm (podle plastových krabiček od filmu) a ty krabičky u dna zaříznete asi na délku 10 mm a uděláte do nich těsnou díru na teleskop. Pak teleskop zalejete ve vyrobených miskách z krabičky Dentakrylem. Což ostatně platí i pro dolní víčko, kterým protáhnete mimo PL konektoru i drátek od napájení - tam pak můžete připojit kladné napájecí napětí např. přes „lustrsvorku“. Zesilovač je diodami chráněn proti přepólování.

Na obr. 3 je vidět zjednodušená verze antény. Zesilovač je pouze jednostupňový, a tak je možné v místech, kde nejsou silné DV a SV vysílače, použít i delší antény než jen teleskop. Sám jsem vyzkoušel i drát 3 až 7 m dlouhý a celé zařízení se chovalo při-

jatelně. Tady je ovšem možné použít jiné mechanické konstrukce než v předšlém provedení. Stačí např. malý kousek novodurové trubky, kde dolní část bude provedena stejně jako u složitější verze, ale v horní části umístíme pouze zdířku. Pak máme možnost zkoušet různé délky drátu pouhým zastrkáváním do zdířky nebo použít i teleskop, na jehož dolní konec připájíme banánek. (Pozor, obvykle to moc „nedrží“!)

Anténa bude jistě lepší než použití vlastního samotného teleskopu přijímače DX394 RadioShack (například), ale je nutné být dále od místních silných vysílačů hlavně v pásmu DV a SV. Méně vhodná asi bude pro přijímače s neladěným vstupem, jako je ICF2001



Obr. 5. Příklad instalace antény

či ATS803/909. Ovšem ve všech případech (např. na chatě) by měla být umístěna co nejvýše mimo rušení a její přínos očekávám hlavně v tom, že má jistý zisk a slušnou odolnost, ale především je ve „složeném stavu“ malá, a tudíž lehce přenosná. -jse-

Ze zahraničních radioamatérských časopisů

Materiály pro tuto rubriku jsou vybírány z časopisů, které předně (někdy nepravidelně) dostává redakce AR (CQ DL, CQ ZRS, RadCom, FUNK, Radioamater YU, Swiat Radio, Break-In, QST, Radiohobby), nebo jsou k dispozici členům ČRK na sekretariátě ČRK (Radio Rivista, Funkamateu, Radio T9, CQ HRS, DUBUS, Radio REF, Megahertz Magazine, OE QSP, příp. další), výjimečně z přehledů zveřejňovaných na Internetu - tam jsou některé články z nich k dispozici v digitální formě ve formátu PDF, ev. je uvedeno, jak lze příslušné číslo získat (Radio - ruské, Amateur Radio - WIA, CQ - USA, ev. jeho španělská verze). Jejich internetové adresy jsou:

www.radio.ru,

www.wia.org.au,

www.cq-amateur-radio.com

QST (měsíčník ARRL) 1/2005: Jednoduchý audioprocesor ke korekci špatného sluchu. Variace na krystalky. Oživení starého vysílače Viking Ranger. Ochrana anténního tuneru proti účinkům blesku. Historie handy-talky. Log W9PMN ze třicátých let. Popis pro-

gramu EasyLog5. Echolink pro začátečníky. Popis AudioDSP pro K2. Test DJ-C7T.

Break-In (dvouměsíčník NZART) 1/2005: Na AMSAT-OSCAR 51 s „ručkou“. Úpravy charakteristiky mikrofonů pro tovární transceivery. Náhrada uhlíkového mikrofonu. Účinný přenos výkonu z vysílače do antény. Zlepšení citlivosti digitálního voltmetru.

Radiohobby (ukrajinský časopis) 1/2005: Zajímavá schémata z cizích časopisů - 17 stran. Krátkovlnný transceiver UR5LAK. Širokopásmový zesilovač do 2,1 GHz. Nová konfigurace třípásmové směrovky s vylepšenými parametry. Popis ICOM ID-800H. Škola radiotechniky - zvukové obvody televizorů. Digitální diktafon s ISD1416. Elektronkový kaleidoskop. Přehled stovebnic MASTERKIT.

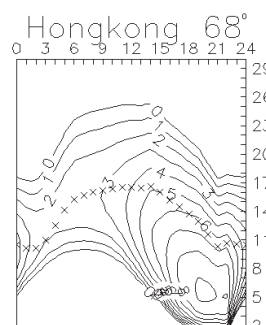
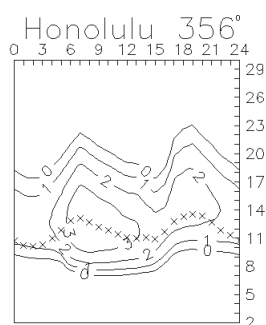
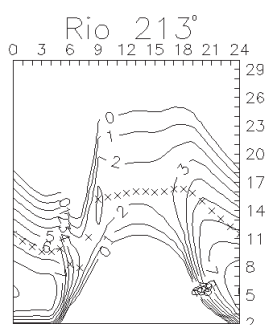
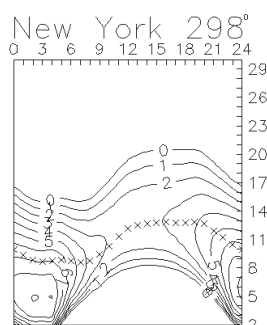
CQ-DL (měsíčník DARC) 2/2005: ATV - radioamatérská televize. Přeladitelný univerzální filtr druhého řádu. Spojovací služba pro záchranu životů. Elektrická bezpečnost při konstrukci zdrojů. Poloautomaticky nastavovaný PA. Od krystalu k filtrům. Tester rušení rozhlasu.

Radio (ruský měsíčník) 3/2005: Ohmmetr s lineární stupnicí. Kombinovaná televizní anténa. Měření hotových antén a jejich úpravy. Prostý kodér PAL/NTSC. Automatické vypínání televizoru. Minimalizace šumu předzesilovačů. Systém digitálního šíření rozhlasu - DAB. Způsob uchycení indikátorů ze světelných diod. Montáž miniaturních součástek. Bezpečnostní zařízení. Ochrana stabilizátoru před přetížením. Rychlý převodník s optrony pro RS232. Impulsní řízení teploty páječky. Bezdrátové ovládání elektronické hry. Strážce chaty. Světelná tabule řízená počítačem. Poloautomatický informátor. Ekonomický digitální teploměr. Hledač kovů rozlišuje materiály. Symetrické tyristory řady KU503. Shottky diody řady KDŠ297. Elektronický indikátor sekund. Využití indikátorů stejnosměrného proudu. Zvuková logická sonda. PSV-metr s automatickou kalibrací. Indikátor vř. proudu. Kmitočtová ústředna pro amatérskou radiostanici. Detektor a fázový selektor postranních pásem.

JPK

Předpověď' podmínek šíření KV na červenec

Ing. František Janda, OK1HH



Sluneční aktivita nadále poslušně klesá podle předpovědí. Její případné výkyvy jsou nepravidelné, takže lze jejich výskyt jen velmi obtížně předpovědět - v červenci ale vzrůst pravděpodobný je - vliv na podmínky šíření ale bude nevelký. Předpovídaná čísla skvrn R pro červenec, převzatá z obvyklých zdrojů, jsou: SEC R = 16,9 (uvnitř konfidenčního intervalu 4,9 - 28,9), IPS R = $22,7 \pm 15$ a SIDC R = 22 pro klasickou a 28 pro kombinovanou předpovědní metodu. Pro naši předpověď použijeme R = 29, odpovídající slunečnímu toku SF = 86. Předpovědní grafy budou k dispozici i na Internetu: <http://ok1hh.sweb.cz/jul05/jul05.html>.

V letošním červenci budou stejně jako v červnu nejvyšší použitelné kmitočty nízké a jejich křivky velmi ploché - neboli s malými rozdíly mezi dnem a nocí. Šířeji otevřenými pásmy DX budou 10 až 18 MHz ve dne a 7 až 14 MHz v noci. Hlavními pásmy DX budou ve dne dvacítky s přesunem na čtyřicítky v noci. Otevření kratších pásem KV (a často i delších pásem VKV) budou často důsledkem zvětšené aktivity sporadické vrstvy E, která se ale bude postupem času dostávat méně pravidelně - a ke konci měsíce i méně často. Na dolních pásmech KV nám bude často znepříjemňovat poslech QRN a ve dne i zvýšený útlum

v nižších oblastech ionosféry.

Vývoj v letošním dubnu byl zpočátku relativně příznivý, i když se úroveň podmínek šíření pohybovala spíše kolem průměru. Přerušen byl poruchou magnetického pole Země 4.-5. 4., jejíž záporná fáze stlačila podmínky šíření ještě týž den hlouběji do podprůměru. Do následujícího víkendu (9.-10. 4.) se ale ještě stihla ionosféra vzpamatovat. Dále klesala sluneční radiace a pokračovaly občasné poruchy. Při nich se podmínky obvykle na den až dva zhoršily, načež se vrátilo do průměru. 14.-16. 4. proběhlo zhoršení při postupném poklesu sluneční radiace. Bylo pomalé a spíše mírné a až na pár výjimek nezpůsobilo výraznější pokles, takže se úroveň podmínek šíření i v dalších dnech pohybovala kolem průměru. Jen při poruše 20. 4. byly podmínky šíření mimořádně špatné, poté se ale situace opět postupně zlepšovala - až po jedny z nejlepších podmínek během pozvolna se vyvíjející kladné fáze poruchy 29. 4. Mezitím jsme byli 27. 4. svědky prvního hojnějšího výskytu sporadické vrstvy E s otevřeními do 100 MHz směrem na sever Afriky a Blízký Východ.

O očekávané větší meteorické aktivity v červenci svědčí už jen výčet očekávaných rojů: Tau Akvaridy (TAQ), Pegasidy (JPE), červencové Fénicidy (PHE),

Alfa Cygnidy (ACG), Pisces Austrinidy (PAU), Alfa Capricornidy (CAP), Jižní Iota Aquaridy (SIA) a Severní Delta Akvaridy (NDA). Poněkud větší četnost ale budou mít jen Jižní Delta Akvaridy (SDA) 12.-19. 8. s maximem 28.-29. 7. a samozřejmě zejména Perseidy (PER) 17. 7.-24. 8., ty ovšem s maximem až 12. 8. Aktivita sporadické vrstvy E ve středních šířkách bude tentokrát meteorickou aktivitou ovlivňována více než v předchozích měsících.

V sítích krátkovlnných majáků nedošlo k výraznějším změnám, a tak platí minulé informace. Přibýly-li nějaké majáky na kratších pásmech KV v Evropě a okolí, zjistíme záhy po rozjezdu letošní sezóny sporadické vrstvy E.

Vývoj aktivity Slunce a magnetického pole Země v březnu ilustrujeme obvyklými řadami denních indexů. Dubnový průměr čísla skvrn byl R = 24,4 (vyhlazený průměr za říjen 2004 je $R_{12} = 35,9$). Výsledkem jednotlivých měření slunečního toku (Penticton, B. C., WWV + WWVH) byly údaje: 78, 80, 81, 85, 88, 88, 88, 88, 88, 85, 84, 85, 85, 83, 84, 81, 78, 77, 77, 77, 79, 82, 86, 91, 95, 98, 105 a 106, v průměru 85,9 s.f.u. Geomagnetické indexy A_k : (Scheggerott, DK0WCY + DRA5) 8, 6, 11, 31, 30, 17, 9, 10, 9, 8, 16, 30, 28, 18, 18, 12, 11, 11, 11, 21, 6, 14, 11, 12, 12, 8, 7, 7, 15 a 29, v průměru 14,5.

Má smysl sledování pásem?

Jistě má, a nemalý. Velmi aktivní v tomto smyslu jsou hlavně v Anglii a v Německu. Monitorovací systém DARC je dobře propracovaný a na internetových stránkách přináší jednak aktuální informace o narušení jednotlivých pásem, jednak o krocích, které byly podniknuty, pokud se jednalo o pravidelné narušování - nejčastěji ze strany nekvalitně

seřazených vysílačů (vysoká úroveň druhé harmonické), ale také upozornění na rušení vzniklé intermodulací v ionosféře.

Příklad - pásmo 20 m v prosinci 2004: Na 14 000 kHz intermodulační produkty rozhlasu, 14 081 kHz Radio Romania International ve francouzštině, pravděpodobně intermodulace. 14 085 kHz Radio Bulgaria - intermodulace, silně zkreslená modulace. 14 240 kHz Radio Romania International - druhá harmonická ze 7120.

● V německém nakladatelství Siebel nyní vyšla zajímavá kniha s názvem „Tajné vysílače“ (vydání 2005/2006), která je v prodeji za 16,80 euro. Pojednává o psychologicky a ideologicky zaměřeném vysílání, které započalo nástupem Hitlera k moci, za války pokračovalo na všech válčících stranách, později za „studené“ války pracovaly naplno rušičky a v současné době je asi 40 oblastí, odkud jsou aktivní „černé“ vysílače agituující proti režimu. **QX**

Expedice FT5XO - Kergueleny 2005

Jan Sláma, OK2JS



Vysílací stanoviště s vertikální anténou pro spodní pásma 160 a 80 metrů



Jedno z pracovišť FT5XO. Na obrázku je vlevo Robert, SP5XVY, a vedle Mirek, VK6DXI



Členové expedice zleva doprava: Mirek VK6DXI, John VE3EJ, Wes W3WL, Robert SP5XVY, Mike N6MZ, James 9V1YC, Andrew G10NWG, Lew W7EW, Bernie HB9ASZ, Mark M0DXR, Charlie N0TT, Mark AG9A

Po neúspěchu expedice 3Y0 do Antarktidy na ostrov Petra I. se čekalo, jak dopadne další dlouho připravovaná expedice na ostrovy Kergueleny. Také ta měla v začátku potíže s dopravou. Ale nakonec se vše vyřešilo a loď Braveheart s celou expediční skupinou vyplula jen s malým zpožděním z Durbanu v Jihoafrické republice na cestu k ostrovům. Mezinárodní 12členný tým nazvaný The Microlite Penguins DXpedition se 19. března 2005 vylodil v přístavu Jeanne D Arc. Ihned začali se stavbou anténních soustav a zřízením několika vysílacích stanovišť.

Pod značkou FT5XO se ozvali 20. 3. 2005 hned na několika pásmech současně. Ještě před začátkem vyhlášoval James, 9V1YC, který byl vedoucím expedice, že budou používat jen drátové antény ve spojení s transceivery bez

lineárních zesilovačů. Také nebudou poskytovat jakékoliv informace o spojeních pomocí on-line logů na Internetu. Proto panovala velká nejistota mezi radioamatérskou veřejností celého světa, jak tato expedice dopadne v době, kdy je vlastně minimum jednáctiletého slunečního cyklu. Ale ukázalo se opět, že tato skupina radioamatérů dokáže dobře využít i velice špatných podmínek.

Jejich provoz to zcela potvrdil. Nakonec se ukázalo, že s sebou dovezli i vertikální antény pro spodní pásma a dokonce i jeden zesilovač 700 W. Jejich signály procházely do Evropy poměrně silně zvláště na horních pásmech celý první týden. Téměř každý den s nimi bylo možno navázat dobré spojení CW a SSB od 20 do 10 metrů. Velké množství zájemců čekalo na je-

jich digitální provoz. Toho jsme se dočkali až teprve po prvním týdnu. Obrovský zájem je v prvních dnech přece jenom trochu zaskočil. Museli zvládat nepředstavitelný pile-up. Někdy i zvláštním stylem, kdy třeba na RTTY vysílali invertovaný signál, ale poslouchali na normálním módu. To pak vznikl kolem jejich kmitočtu nepopsatelný bláznivec, než si volající stanice ujasnily, o co vlastně šlo. Tuto praktiku provozovali zvláště na 20 metrech. Naopak na vyšších pásmech a pak také na 30 metrech pracovali běžným provozem RTTY bez větších problémů. V druhém týdnu se také více věnovali spodním pásmům. Zvláště vynikající signály produkovali na 80 a 40 metrech. Dobře vybavené stanice s nimi mohly navázat spojení i na 160 metrech.

Expedice ukončila svoji činnost 31. 3. 2005. Poté je stejná loď dopravila do přístavu Perth v Austrálii. Celkově se jim podařilo navázat 67 954 spojení. Z toho bylo 45 687 CW, 19 903 SSB, 2358 RTTY. Také dokonce 6 spojení EME. Podle další statistiky se nejvíce věnovali Evropanům, neboť s nimi navázali více jak 53 % spojení. QSL pro tuto expedici vybavuje opět VE3XN: Garry V. Hammond, 5 McLaren Ave., Listowel, ONT N4W 3K1 Canada.

Na direkt je nutno přiložit SAE plus 2 dolary nebo jeden nový IRC. Přes bureau budou snad QSL později, až budou vybaveny přednostně všechny direkty.

Vysíláme na radioamatérských pásmech XXVI

Radek Zouhar, OK2ON

Pásma pro radioamatérský provoz

Radioamatérské pásmo 28 MHz

(rozsah 28,000 až 29,700 MHz, pásmo 10 metrů nebo zkráceně desítka)

Kmitočtový přiděl je celosvětový, na prioritní bázi. Jednotlivé druhy provozu jsou používány v následujících kmitočtových úsecích pásma 28 MHz:

28,000 – 28,050 MHz: CW;

28,050 – 28,120 MHz: digit. komunikace, CW;

28,120 – 28,150 MHz: digit. komunikace, preferované PR, CW;

28,120 MHz: PSK;

28,150 – 28,190 MHz: CW;

28,190 – 28,199 MHz: IBP regionální, časově sdílený;

28,199 – 28,201 MHz: IBP celosvětový, časově sdílený;

28,201 – 28,225 MHz: IBP trvale běžící;

28,225 – 29,200 MHz: FONE, CW;

28,680 MHz: SSTV, FAX volací kmitočet;

29,200 – 29,300 MHz: digit. komunikace, PR, NBNF, FONE, CW;

29,300 – 29,510 MHz: družicové vstupní linky;

29,510 – 29,700 MHz: FONE, CW.

Pozn.: Pokud je v kmitočtovém úseku uvedeno více druhů provozu, přednost má první.

29,520 – 29,580 MHz: FM převaděče - vstup;

29,600 MHz: FM volací kmitočet, simplex;

29,620 – 29,680 MHz: FM převaděče - výstup.

Operátoři třídy C podle dosud platných vyhlášek mohou pásmo využívat v rozsazích 28,050 až 28,150 MHz a v rozsahu 28,600 až 29,700 MHz.

Operátoři třídy B a A využívají pásmo bez omezení.

Zájemci o provoz stanic s malým výkonem (QRP, do 5 wattů) mají vyhrazen kmitočet 28,060 MHz pro provoz CW a fone kmitočet 28,360 MHz.

Desítka bývá v období okolo maxima sluneční činnosti nejpoužívanějším pásmem pro radioamatérský provoz. Bývá otevřena po celý den i noc. Signály přicházejí současně ze všech koutů zeměkoule. Směry bývají otevřeny po mnoho hodin a k navázání

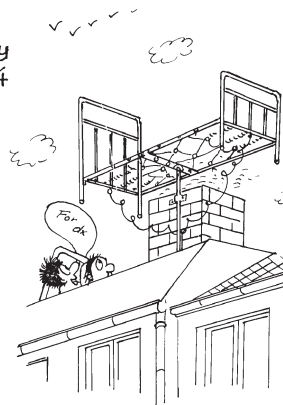
I směrové otočné antény pro pásmo 28 MHz už mají přijatelně malé rozměry...

DARC
DOK AØ 9

Germany
Zone 14

DJ2DI

OP: Heinz Beyer
7858 Weil/Rhein
Haltfingerstr. 24



spojení postačuje malý výkon bez velkých nároků na dokonalé anténní systémy. V letech minima sluneční aktivity je pásmo - až na výjimky - vhodné pro místní komunikaci. Ale zkušenosti z předchozích slunečních cyklů napovídají, že i v období minima dochází k překvapení. Pásmo v době, kdy by již teoreticky nemělo být otevřené, nabízí občas řady zajímavých stanic z různých směrů. Zvlášť výrazně se to projevuje v době konání velkých kontestů (CQ WW apod.), tedy při výskytu většího množství stanic z různých lokalit a různých směrů.

V pásmu vysílá mnoho majákových stanic. Sledováním jejich signálů lze usuzovat na podmínky šíření.

Problémem (ale nejen na tomto pásmu a nejen v období minima sluneční činnosti) je malá aktivita radioamatérských stanic, takže se pásmo někdy jeví jako uzavřené, i když není.

V mnoha zemích mají vyhrazeny kmitočtové segmenty operátoři začátečníci - novicové. Sledováním provozu v segmentu, kde předpokládáte výskyt stanic nováčků, můžete opět nabýt dojmu, že pásmo je uzavřeno. Přelaďte se do segmentu majáků: 28,190 a výše do 28,300 MHz. Pokud zde slyšíte signály majáků, je to známka, že pásmo je otevřené. Vraťte se do vašeho segmentu. Jestliže nikoho neslyšíte a vaše zařízení je v pořádku, bude to asi tím, že zrovna všichni poslouchají a nikdo nevolá. Přichází vaše příležitost, zavolejte výzvu. Chcete-li navázat spojení, musí o vás ostatní vědět.

V letních měsících díky sporadické vrstvě E lze navazovat kontinentální spojení. Důsledným sledováním vý-

voje sporadické vrstvy však můžeme být překvapeni možnostmi komunikace i do jiných kontinentů.

Pásmo je vhodné také pro lokální komunikaci. U nás se ovšem k tomu účelu velmi málo využívá. Příčina je asi v dostatečném pokrytí území ČR VKV FM převaděči a dostupností VKV zařízení vhodných pro tento druh komunikace. Nemalý vliv má také skutečnost, že svoji kariéru převážně začínají operátoři třídou D. Až později se „přeškolí a přeladí“ na KV. Vliv na lokální komunikaci je patrný. Horní segment desítky je používán pro FM převaděče. Využívá jej 2. oblast IARU, převážně USA a Kanada. Pokud podmínky šíření dovolí, nic vám nebrání využít tyto převaděče. Najdete je v rozsahu 29,520 až 29,580 MHz (vstupní kmitočty) a výstupní kmitočty v rozsahu 29,620 až 29,680 MHz. Kmitočet 29,600 MHz je určen jako simplexní volací kmitočet FM.

16. mezinárodní

setkání radioamatérů

HOLICE 2005

26. - 27. 8. 2005

Podrobnosti na:

<http://www.holice.cz/ok1khl>

Paket rádio:

OK1KHL@OK0PHL.#CZE.EU

Seznam Inzerentů AR 6/2005

BEN - technická literatura	VIII
B. I. T. TECHNIK - výr. ploš. spoj., návrh. syst. FLY, osaz. SMD	II
DEXON	V
ELNEC - programátory, multiprog. simulátory	V
ELCHEMCO - přípravky pro elektroniku	V
Elektrosound	V
FLAJZAR - stavebnice a moduly	V
HODIS - výkup konktorů a pod.	V
JABLOTRON - elektrické zabezpečení objektů	I
KOŘÍNEK	II
Kotlín	II
KTE NORD electronic	IV
MICRORISC FUJITSU	II
MICROCON - motory, pohony	V
VLK ELECTRONIC s.r.o.	II

Nová éra klasických gramofonů

To, že z CD média snímá zaznamenané údaje laserový paprsek, je všeobecně známé. Japonská firma ELP nyní vyvinula laserový snímač i pro klasické vinylové desky - pro snímání stereozáznamu slouží dva lasery, z nichž každý je nasměrován na jednu stranu drážky. Mimo podstatně přesnějšího sledování záznamu, než to dokázala klasická přenoska, má laserový systém asi 4x menší šum, než u starých desek produkují běžné přenosky. Vlastní „laserový gramofon“ má prakticky všechny funkce, jako je známe u CD přehrá-

vačů - jen místo názvů skladeb, které pochopitelně nejsou součástí klasického záznamu, si můžeme vybrat, jestli chceme přehrát prvou, třetí nebo poslední skladbu, některou přeskocit ap. Pro laserový přehrávač jsou velkým problémem prachové mikročástice, které se usazují v drážkách. Ty dokáží „rozhodit“ odražený paprsek a ovlivňují výsledný zvuk. Proto je systém vybaven miniaturním vysavačem prachu, který usazené částice před dopadajícím paprskem odstraňuje. Zatím u modelu, který firma nabízí, jsou dvě

překážky většího rozšíření. Tou první je skutečnost, že pracuje s deskami o průměru 30 cm a mnoho zajímavých skladeb je k dispozici jen na deskách jiných rozměrů, druhou je na gramofony nepřiměřená cena - 10 000 USD. Tu kupodivu neovlivňují tolik vlastní mechanické prvky, ale provedení dvou nezávislých analogových zesilovačů, které musí mít velkou citlivost při nízké šumové úrovni - proto jsou zatím hlavními zájemci o toto zařízení archivy, knihovny, rozhlasové stanice, provozovatelé diskoték ap. **QX**

Polovodičové součástky bez olova

Při výrobě polovodičových součástek jsou postupně snižovány obsahy škodlivin, především olova. Microchip začal tuto technologii aplikovat v roce 2005 v souladu s celosvětovými trendy a průmyslovými standardy. V červenci 2006 také vstoupí v platnost direktiva EU, omezující obsah olova v elektrotechnických výrobcích prodávaných a vyráběných v EU. Obsah olova se snižuje i v technologiích pájení součástek, pájky s obsahem olova jsou nahrazovány novými na bázi cínu, stříbra a mědi. Nově vyráběné IO však musí zůstat kompatibilní jak po stránce všech funkcí, tak i montáže (pájení).

OK1HYN

